ÜBER EISZEIT, FÖHN UND SCIROCCO VON H. W. DOVE

Heinrich Wilhelm Dove

Ueber

Eiszeit, Föhn und Scirocco.

Von

H. W. Dove.

Mit Holzschnitten.

Berlin,
Verlag von Dietrich Reimer.
1867.

ÜBER

EISZEIT, FÖHN UND SCIROCCO.

H. W. DOVE.

MIT HOLZSCHNITTEN

BERLIN,
VERLAG VON DIETRICH REIMER.
1867.

Inhalt.

Ansichten über die Abnahme der Wärme der Erde.

Die Temperaturverhältnisse des gesammten Erdkörpers hat Fourier[1]) unter folgenden Gesichtspunkten zusammengefasst:

„Unser Sonnensystem nimmt eine Stelle ein in dem Universum, dessen sämmtliche Punkte eine constante Temperatur haben, die durch die Licht- und Wärmestrahlen, welche alle Gestirne aussenden, bestimmt wird. Diese Temperatur des planetarischen Himmels ist ein wenig geringer, als die Temperatur der Polargegenden der Erdkugel. Die Erde würde nur diese Temperatur haben, wenn nicht zwei Ursachen da wären, welche sie erwärmten, die erste: die innere Wärme, welche der Erdkörper bei seiner Bildung besass, und von welcher nur ein Theil sich verstreut hat; die zweite: die fortwährende Einwirkung der Sonnenstrahlen, welche auf der Oberfläche die Unterschiede der Klimate bedingt. Die innere primitive Wärme, welche sich noch nicht verstreut hat, äussert sich nur unbedeutend an der Oberfläche, zeigt sich aber durch ein Steigen der Temperatur in den tieferen Schichten. Diese Temperatur wird nicht zu allen Zeiten dieselbe bleiben, sondern progressiv abnehmen, es wird aber eine lange Reihe von Jahrhunderten erfordert werden, damit sie auf die Hälfte ihres jetzigen Werthes gebracht werde. In sehr grossen Tiefen kann die primitive Wärme jetzt noch die grösste bis jetzt gemessene Tempe-

---

[1]) Ann. de Chemie et Physique. Ser. 2, 27, p. 136.

ratur übersteigen. Was den in den oberen Schichten periodischen, in der Tiefe constanten Einfluss der Sonne betrifft, so ändert sich derselbe nicht mehr. Die Wärme, welche in den Aequatorialgegenden eindringt, ist genau compensirt durch die, welche in den Polargegenden entweicht. Die Erde giebt also dem Himmelsraum alle Wärme wieder, die sie von der Sonne empfängt, und dazu einen Theil ihrer eigenen."

Abweichend hiervon ist die Theorie von Poisson.[1] „Wenn man," sagt er, „von einem Punkte der Oberfläche der Erde in irgend einer Richtung eine gerade Linie unbegrenzt fortzieht, so wird sie zuletzt immer einen sichtbaren oder unsichtbaren Stern treffen. Die Erde befindet sich also in einem Raume, welcher von allen Seiten von einer geschlossenen Hülle begrenzt wird, und welcher ausserdem von einem äusserst lockeren Aether erfüllt ist. Obgleich die Dimensionen dieser Sternhülle unermesslich sind, so würde dies dennoch die wärmende Wirkung derselben auf den Erdkörper weder hindern, noch verringern, wenn der Aether nichts von der durchgehenden Wärme absorbirte. Wenn die Sternhülle überall die nämliche Temperatur besitzt, so wird ein Thermometer an irgend einem Orte innerhalb dieser Hülle, abgesehen von dem Absorptionsvermögen des Aethers, immer dieselbe Temperatur zeigen. In diesem Falle wird die Erde diese Temperatur annehmen, welche sich aber durch die Einwirkung der Sonne noch steigern wird. Allein die Voraussetzung einer gleichen Temperatur aller Theile der Sternhülle ist durchaus unwahrscheinlich, wenn man bedenkt, dass die Sterne, wenigstens die meisten, wie die Sonne, eine eigene, durch besondere Ursachen unterhaltene Wärme besitzen, welche durch die wechselseitige Strahlung sich nicht abgleicht. Auch hat man sich den Aether wohl nicht ohne Absorptionskraft zu denken. Wie verschieden unter sich nun aber auch die Mengen der von den einzelnen Theilen der Sternhülle ausgesandten Wärme sein mögen, so ergiebt sich doch daraus für jeden Ort in dieser Hülle und für einen Körper, wie die Erde, an einem solchen Ort eine gewisse unveränderliche und bestimmte Temperatur. Diese Temperatur wird im Innern dieser Hülle nicht überall dieselbe sein,

[1] Theorie mathématique de la Chaleur § 196, p. 436.

sondern an verschiedenen Orten verschieden Wegen der Kleinheit des Durchmessers der Erdbahn gegen die Dimensionen der Sternhälle giebt das zu keinen Veränderungen innerhalb der jährlichen Periode Veranlassung. Anders verhält es sich aber mit der langsamen Bewegung des Planetensystems im Weltraume. In derselben nahert sich die Erde gewissen Sternen, entfernt sich von andern und tritt mit neuen Gestirnen in Warmeaustausch Denken wir uns, die Erde habe bei dieser Bewegung so lange in einem Theile des Himmelsraumes verweilt, dass sie in ihrer ganzen Masse dessen Temperatur angenommen Wenn sie hierauf in eine Region übergeht, deren Temperatur minder hoch ist, so wird sie erkalten, und bis ihre ganze Masse diese neue Temperatur angenommen hat, wird die ihrige von der Oberfläche bis zum Mittelpunkte wachsen. Das Gegentheil wird stattfinden, wenn sie in eine Gegend von höherer Temperatur, als die ursprünglich angenommene, übergeht. Wenn aber abwechselnd höhere und niedere Temperaturen des Himmelsraumes einander in Zeiträumen folgen, welche nicht so gross sind, dass die ganze Masse des Erdballs jede neue Temperatur annehmen kann, so entstehen daraus mehr oder minder rasche Zunahmen und Abnahmen der Temperatur, welche sich nur bis zu einer gewissen Tiefe erstrecken werden. Diese Beobachtungen liefern eine sehr natürliche und einfache Erklärung der auf der Erde jetzt beobachteten Temperaturzunahme nach Innen. Die Erde befindet sich nämlich gegenwärtig in Folge der Bewegung unseres Planetensystems in einer Gegend des Himmelsraumes, deren Temperatur weniger hoch ist, als die der Region, wo sie sich in früherer Zeit befand"

Beide hier mitgetheilten Theorien enthalten die Möglichkeit noch stattfindender bedeutender Temperaturänderungen des Erdkörpers, nur dass bei **Fourier** diese Aenderung stets in einem Sinne geschieht, während sie hingegen bei **Poisson** auch in entgegengesetztem Sinne stattfinden kann. Sie stimmen aber darin mit einander überein, dass unsere jetzige Epoche eine der Abkühlung sei Auf diese zunehmende Abkühlung hatten die Geognosten bereits früher die Annahme gegründet, dass die Gebirge dadurch entstanden, dass die sich zusammenziehende erhärtete Schale dem dadurch sich steigernden Gegendrucke des flüssigen Innern nicht mehr wider-

stehen konnte, dieses aus der entstandenen Spalte hervorgedrungen sei und durch Erstarren zu krystallinischen Gesteinen sie wieder geschlossen habe, während die aufklaffenden Ränder der gesprengten Schale als geschichtete Gesteine darauf gelagert erschienen. Mit der Annahme einer in dieser Weise sich wiederholenden Gebirgsbildung schien aber in vollem Widerspruch, dass andere Erscheinungen dafür sprechen, dass mächtige Gletscher in Gegenden vorhanden gewesen, wo sie jetzt spurlos verschwunden sind, dass daher eine sogenannte Eiszeit der milden Temperatur, welche jetzt herrscht, vorangegangen sein müsse. Diesen Widerspruch zu lösen schien nur möglich unter Voraussetzung einer Aenderung der Intensität der Wärmequelle, deren Einfluss die Erdoberfläche unterworfen ist. Auf die Möglichkeit einer Erhöhung der Sonnenwärme durch auf die Sonne stossende Asteroiden machte zuerst im Jahre 1848 Mayer in seiner Dynamik des Himmels p. 10 aufmerksam. Aehnliche Ansichten theilte Waterston der British Association bei der Versammlung in Hull im Jahre 1853 mit, welche von Thomson (On the Mechanical Energies of the Solar System. Edinb. Transact. 1854 p. 63) noch weiter entwickelt wurden. Diese Ansichten nennt Martins (Glaciers actuels et periode glaciaire p. 93), ebenso wie die, dass die Sonne durch Sternschnuppenschwärme durchgegangen sei, welche der Erde ihre Strahlen entzogen hatten: „des suppositions, qu'un fait ou un calcul peuvent renverser demain," und wendet gegen die von James Croll auf die im Laufe der Jahrtausende stattfindende Aenderung der Excentricität der Erdbahn gegründete Erklärung ein, dass diese auf die beiden Hemisphären einen entgegengesetzten Einfluss hätte äussern müssen, die Geologie aber lehre, dass die Ausdehnung der Gletscher gleichzeitig auf beiden Erdhälften stattgefunden habe.

Allerdings sind diese Hypothesen ansprechender, als, wie es geschehen ist, der Erde wie einem belebten Wesen periodische Anwandlungen von Frost und Hitze zuzumuthen. Nachdem aber Charpentier seine Annahme einer viel bedeutenderen Höhe der Alpen zurückgenommen, blieb streng genommen nur der von mir im Jahre 1848 angedeutete Weg einer Erklärung übrig, welchen Escher von der Linth 1852 wirklich einzuschlagen versucht hat.

Jährliche Periode der Gesammttemperatur der Erde.

Eine von mir im Jahre 1845 gefundene, bisher vollkommen übersehene Periodicität in der Vertheilung der Wärme veranlasste mich in demselben Jahre, in welchem Mayer seine Ansichten über die Sonnenwärme veröffentlichte, nachzuweisen, dass es nicht nothig sei, in dem Centralkorper den Grund der Erscheinung zu suchen, sondern dass dieser auf der Erde selbst gefunden werden konne. Die Thatsache selbst aber, von welcher ich ausging, war so eigenthümlich, dass Sabine (Report of the British Association 1847 p. 374) sie *„the most novel at least, if not the most important of the results“* meiner Untersuchungen über die Temperatur der Erdoberfläche nennt.

Bewegte sich die Erde in einer Kreisbahn um die Sonne, so würde die Wärmemenge, welche sie durch Insolation empfängt, in allen gleichen Zeitabschnitten der jährlichen Periode dieselbe sein. Ihre Bahn ist aber eine Ellipse, die in der Sonnennähe ihr zugewendete Wärme also grösser, als die, welche sie in der Sonnenferne in für heide gleichen Zeiten empfangt. Man sollte daher voraussetzen, dass die Gesammttemperatur der Erde eine jahrliche periodische Veränderung zeige, dass sie in unsrem Winter, wo wir der Sonne am nächsten, am grössten sei, in unsrem Sommer am kleinsten, weil dann die Sonne am weitesten absteht. Der scheinbare Sonnendurchmesser ist nämlich zu jener Zeit 32' 34,6", in dieser 31' 30,1".

Meine Untersuchungen ergeben allerdings eine jährliche Periode, aber die Lage der Extreme grade umgekehrt, die hochste Warme der gesammten Atmosphäre nämlich im Sommer, die niedrigste im Winter. In dem Berichte der Akademie 1845 p. 339 habe ich dies auf folgende Weise erläutert:

„Der Einfluss der Meeresnähe ist ein abstumpfender für die Sommerwärme und Winterkälte. Die Verdampfung und das Schmelzen des Eises erklärt die erste Thatsache, das Freiwerden der latenten Wärme beim Frieren des Wassers und das Herabsinken an der Oberfläche erkalteter Tropfen die zweite. Auf der

Nordhälfte der Erde waltet im Vergleich zur südlichen das feste Land bedeutend vor[1]), auf der südlichen tritt es viel entschiedener gegen die Wasserbedeckung zurück. Die Nordhälfte zeigt daher ein weit continentaleres Klima, als die Südhälfte, welche entschieden den Charakter des Seeklimas zeigt. Der heisse continentale Sommer der Nordhälfte trifft zusammen mit dem milden Winter der Südhälfte. Dies giebt eine grössere Wärmesumme, als der kalte Winter der Nordhälfte der Erde plus dem kühlen Sommer der Südhälfte. Die Gesammttemperatur der Atmosphäre, wie sie an ihrer Grundfläche bestimmt wird, ist also in unserm Sommer grösser, als in unserm Winter. Da nun England in die Mitte der Erdansicht fällt, bei welcher man das meiste Land übersieht, Neuseeland in die der grössern Wasseransicht, so steigert sich das Verhältniss zur Unsymmetrie fortwährend, wenn die Sonne vom südlichen Wendekreise dem nördlichen sich nähert. Die Gesammttemperatur der Erde ändert sich daher periodisch innerhalb der jährlichen Periode, und die Maxima und die Minima jener Aenderung fallen auf die Zeitpunkte ihrer grössten nördlichen und südlichen Abweichung."

Die nächste zu lösende Aufgabe war nun die quantitative Bestimmung der Grösse dieser periodischen Veränderung. Sie ergab sich durch eine natürlich sehr verwickelte Untersuchung als sehr bedeutend, nämlich 3,6° R., die Wärme der Erdatmosphäre an der Grundfläche derselben ist nämlich im Juli 13,5, im Januar 9,9°, die mittlere der Nordhälfte annähernd aus dem wärmsten und kältesten Monat bestimmt 12,4°, die der Südhälfte 10,9°, die des Erdganzen also 11,7°.[2])

Möglichkeit von Epochen der Wärmezunahme.

Damit war der Weg angedeutet, erhebliche Aenderungen der Wärme der Atmosphäre, wenn sie irgendwo unabweisbare Spuren

[1]) Chartographisch dargestellt in meinem Aufsatz über die Verhältnisse des Festen und Flüssigen (Zeitschrift für allgemeine Erdkunde, N. F. 12, p. 111.)

[2]) Ueber Linien gleicher Monatswärme, Abhandlungen der Berl. Akademie 1848, p. 207.

hinterlassen, auf ihre bedingende Ursache zurückzuführen. Ich entlehne aus jener Abhandlung daher folgende Stelle (p. 208):

„So wie, wenn wir nach Süden reisen, nördliche Gestirne untersinken, südliche über den Horizont sich erheben, so überblickt die Sonne bei ihrer jährlichen Bewegung, wenn sie in andere Zeichen tritt, immer andere Theile der Erdoberfläche. Diese ist eine mannigfach gestaltete, die Wirkung auf sie daher eine stets sich ändernde, denn die auf die Erdoberfläche fallende Sonnenwärme wird verwendet zur Temperaturerhöhung der Substanzen, welche ihren Aggregatzustand nicht verändern, und sie wird im Schmelzungsprozess des Eises und im Verdampfungsprozess des Wassers gebunden. So wie die Sonne von ihrer nördlichen Abweichung in südliche Zeichen tritt, wird wegen des immer steigenden Antheils der flüssigen Grundfläche ein desto grösserer Antheil ihrer Wärme gebunden, daher jene grosse periodische Veränderung der Temperatur der ganzen Erde."

„In diesem Verhältniss scheint ein wichtiges Moment des Bewegungsmechanismus der gesammten Atmosphäre zu liegen, die Bedingung nämlich eines periodischen Uebergangs der Wasserdämpfe in den Zustand des Tropfbaren. Der Kreislauf des Flüssigen, dieser wesentliche Hebel alles vegetativen und animalischen Lebens, erscheint auf diese Weise nicht mehr gebunden an locale Abkühlungen, an die Vermischung ungleich temperirter Luftströme, sondern in der unsymmetrischen Vertheilung der festen und flüssigen Massen auf beiden Erdhälften liegt die innere Nothwendigkeit, dass der Wasserdampf, der sich vom Herbstaquinoctium bis zum Frühlingsaquinoctium über der südlichen Erdhälfte in überwiegendem Maasse entwickelt, in der andern Hälfte des Jahres zur Erde als Regen und Schnee zurückkehrt. So erscheint der wundervolle Gang der mächtigsten Dampfmaschine, die wir kennen, der Atmosphäre, dauernd geregelt."

„Man beklagt sich oft darüber, dass alle physikalischen Qualitaten auf der Oberfläche der Erde so unregelmässig vertheilt sind, diese Unregelmässigkeit ist, wie wir sehen, das Erhaltungsprinzip des ganzen Erdlebens."

„Es ist wahrscheinlich, dass die nördliche Erdhälfte überwiegend der Condensator dieser Dampfmaschine ist, die südliche

ihr Wasserreservoir, dass die Regenmenge auf der nördlichen daher bedeutender, als auf der südlichen, und dass ein Grund der höheren Temperatur der Nordhälfte eben darin liegt, dass die auf der südlichen Erdhälfte gebundene Wärmemenge auf der nördlichen in den mächtigen Niederschlägen frei wird."

„Sind aber alle diese Erscheinungen wesentlich an die Verhältnisse des Festen und Flüssigen zu einander geknüpft, so müssen sie ganz andere gewesen sein, wenn diese Verhältnisse andere waren. Haben sich, wie die Geognosie lehrt, die festen Massen nach einander aus ihrer flüssigen Bedeckung erhoben, so müssen als Folge solcher Veränderungen die atmosphärischen Verhältnisse sich wesentlich verändert haben. Im Allgemeinen muss das Hervortreten neuer fester Massen ein bestimmtes Quantum des vorhandenen Wasserdampfes condensirt haben, da der Antheil der latenten Wärme sich vermindert hat, aber die Stelle, an welcher sich die feste Masse erhob, muss hier von der grössten Bedeutung sein. So würden die geognostischen Revolutionen der Erde atmosphärisch bedeutende Convulsionen zur secundären Folge haben, bis die Bewegungen der Atmosphäre sich der neuen Gestaltung ihrer Grundfläche angepasst haben. **Die Temperatur der ganzen Erdoberfläche muss sich im Allgemeinen bei jeder Vermehrung des festen Areals vermehrt haben.**"

Auf diese Weise war also ersichtlich, dass die aus der Wärmezunahme nach Innen nach der **Fourier**'schen und **Poisson**schen Theorie folgende Abnahme der Temperatur des ganzen Erdkörpers nicht unvereinbar sei mit der Annahme, dass in der Entwickelungsgeschichte der Erde Epochen höherer Wärme der Atmosphäre andere Epochen von erheblich niedrigerer Wärme gefolgt sind. Da aber mit den Hebungen bestimmter Theile der Erdoberfläche Senkungen anderer verbunden sind, wofür **Darwins** schöne Theorie der Entstehung der Atole und der umsäumenden Corallenriffe spricht, so war es wahrscheinlich, dass die Vertheilung der Wärme innerhalb dieser Epochen eine von der jetzigen sehr abweichende gewesen sein müsse, d. h. dass die Isothermen nicht blos damals unter anderen Breiten sich fanden, als wo sie jetzt liegen, sondern dass die Gestalt der einzelnen eine wesentlich andere war.

Wie aber Veränderungen der Grundfläche der tropischen Atmosphäre auf die der gemässigten reagiren, das zu beurtheilen erheischte nothwendig die Berücksichtigung des Einflusses der in allen geologischen Epochen sehr nahe gleichbleibenden[1]) Rotation der Erde um ihre Achse Hier musste ich den bisher herrschenden Ansichten entgegentreten. Es geschah dies in derselben Abhandlung (p 222) in folgender Weise:

Einfluss der heissen Zone auf die gemässigte und kalte.

„Bei den Jahresisothermen zeigt sich, dass, wo die tropische Zone fest ist, die darüber liegende gemässigte und kalte eine erhöhte Temperatur erhalt In diesem Sinne entsprechen der festen Grundfläche des tropischen Afrika's die convexen Scheitel der europaischen Isothermen, der überwiegend flüssigen in West- und Ostindien die concaven Scheitel Amerika's und Asiens. Man hat daher die in Afrika aufsteigende, in hohern Breiten herabsinkende Luft als Grund angegeben für die verhältnissmässige Milde Europa's[2]), dabei aber vergessen, dass den europäischen ganz analoge Temperaturverhältnisse jenseits der Felsgebirge an den Westküsten Amerika's sich finden, wo man sich in der Weite des stillen Oceans vergeblich nach einem tropischen Festlande umsieht. Auch könnte jene Erklärung wenigstens im Winter nicht geltend gemacht werden, wo die Temperatur des Innern von Afrika niedriger ausfällt, als unter gleicher Breite die des atlantischen und indischen Oceans Für den Sommer sie anzuwenden, hat ebenfalls für die eine Schwierigkeit, welche als Bezeichnendes seines Seeklima's die kühlen Sommer Europa's hervorheben, während die afrikanische Sommerhitze doch den entgegengesetzten Effect haben sollte."

---

[1]) Nur sehr gleich, da nach Laplace bekanntlich unter Voraussetzung einer höheren Temperatur des Erdkörpers sein Volumen sich vergrössern und eben deswegen seine Drehungsgeschwindigkeit sich vermindern würde

[2]) In einem Gespräch mit Chamisso sagte mir dieser: „Ich weiss nicht, ob ich oder Humboldt dies zuerst ausgesprochen hat."

„Luft, welche unter dem Aequator aufsteigt, kommt von Punkten grosserer Drehungsgeschwindigkeit, erfährt also, je weiter sie nach den Polen vordringt, eine desto grössere Ablenkung. Weit herkommende Südwinde werden daher auf der nördlichen Erdhälfte West, ebenso weit herkommende Nordwinde zuletzt Ost. Luft, welche über Afrika aufsteigt, trifft deswegen eher Asien, als Europa, die Wiege unserer südlichen Winde ist aus diesem Grunde nicht die Sahara, sondern Westindien."

„Wenn die Kraft einer anhaltenden Kälte plötzlich durch einen heftigen Thauwind gebrochen wird, so denkt man an Afrika, weil dieser Sirocco als SO. beginnt. Aus der von mir am 26. November 1840 (Pogg. Ann. 52 p. 1) gegebenen Wirbeltheorie der Stürme folgt diese Richtung unmittelbar ebenso, wie der Grund dafür dass ihr Aequatorialursprung im westindischen Meere sich in den unteren Schichten der Atmosphäre nicht durch ein ununterbrochen zusammenhangendes Fortrücken nachweisen lässt. Seitdem nun dieser früher von mir in Beziehung auf die Ueberschwemmung des Emmethals im Jahr 1837 und den Sturm, der unmittelbar vorher Barbados verheerte, behauptete Zusammenhang[1]) sich durch die Wiederholung derselben Erscheinung in Beziehung auf Südfrankreich und den Sturm, welcher Havannah im Oktober 1846 verwüstete, evident bestätigt hat, darf man hoffen, dass diese Verhältnisse nicht von Neuem durch unklare Vorstellungen werden verdunkelt werden."

„Was in unzweideutiger Weise bei den Stürmen sich zeigt, findet auf die Luft überhaupt eine Anwendung, welche unter den Tropen sich erhebt und in höheren Breiten herabsinkt. Die Erwärmung der Atmosphäre, welche sie erzeugt, tritt erst ein, wenn der Wasserdampf, welcher sich über der tropischen Meeresfläche bildete, in nördlichen Gegenden in die Form des tropfbar Flüssigen zurückkehrt und auf diese Weise die früher gebundene Wärme frei macht. **Europa ist daher der Condensator für das caraibische Meer, nicht durch Luftheizung erwärmt, wofür Afrika die Rolle des Ofens übernahme.**"

„Die Anden und Felsgebirge bewirken, dass die Condensation

[1]) Die Witterungsverhältnisse von Berlin 1842, p. 26

der Dämpfe des stillen Oceans nur dem schmalen Küstenstrich Amerika's jenseits jener Gebirge zu Gute kommt Für Asien fehlt aber für seine dort von oben kommenden Ströme, während unten der NO-Monsoon herrscht, der begleitende Wasserdampf, daher wird der Ueberschuss freier Wärme auf dem weiten Wege bald verloren sein."

Escher von der Linth's Erklärung der Eiszeit.

Die hier mitgetheilten Untersuchungen habe ich unverändert den bis zum Jahre 1848 erschienenen Abhandlungen entlehnt. Sie konnten also in keiner Beziehung stehen zu einer von der letzten Erklärung abweichenden Ansicht, welche vier Jahre nach dem Erscheinen der letzten Abhandlung, nämlich im Jahre 1852, von Escher von der Linth ausgesprochen wurde. Ich entlehne dieselbe wörtlich aus Dollfuss Ausset Matériaux pour l'étude des glaciers. Paris 1865. III. p 172

„Uebersteigen wir Winterszeit einen unserer Alpenpässe, so erstaunen wir über die gewaltigen Massen von Schnee, die an mehreren Stellen aufgehäuft und vom Sturmwind zusammengewebt worden sind. Besuchen wir dieselbe Gegend wenige Monate später, so erkennen wir uns kaum mehr statt der langen Schneelehnen, über die wir im Winter herabgerutscht sind, finden wir jetzt bedeutende Felswände, von einander getrennt durch Schutthalden und Weideplätze, an denen zwar kurzen, aber würzigem Grase die Schafe sich erlaben. — Wie, fragen wir, wodurch ist in diesen Höhen eine so rasche, fast unglaubliche Verwandlung möglich? „Das that der Föhn", antwortet uns der Hirt, und theilt uns zur Bekräftigung den Spruch mit „Der lieb Gott und die guldi Sunn vermöged nüd, wenn der Föhn nüd chunt."

„Wir alle haben in diesem Winter hier in Zürich die Wirkung des Föhns erlebt. Vor Neujahr war die ganze Landschaft hoch mit Schnee bedeckt, wenige Tage Föhnluft reichten aber hin, um trotz des hart und tief gefrorenen Bodens den Schnee in unserer ganzen Umgebung, selbst an den schattigsten Stellen des Uetlibergs und fast bis an die Kante des hohen Rohnen

hinauf wegzuschmelzen. — Jahrgänge also, in denen der Föhn weniger herrscht, als in anderen, sind der Zunahme des Schnees und der Gletscher sehr förderlich, ein schlagendes Beispiel dafür ist ihr ausserordentliches Wachsthum im Zeitraum von 1812 bis Anfang der zwanziger Jahre. Bliebe aber der Föhnwind so gut als ganz aus, so bekämen wir ein Klima, ähnlich dem, welches jetzt in den südlichsten Theilen von Amerika herrscht, dort aber erstrecken sich Gletscher unter einem Breitengrade, welcher dem von Lugano im Tessin entspricht, sogar bis an den Spiegel des Meeres hinab; es kann daher kaum einem Zweifel unterliegen, dass bei solchem kälteren Klima die Gletscher bei uns allmählig wieder das ganze Gebiet bedecken würden, welches sie in der Vorzeit innegehabt zu haben scheinen Der Föhnwind würde aber ausbleiben, wenn sein Stammort, die heisse Saharawüste, sich wieder in ein Meer umwandelte, von der Wasserfläche würde nicht mehr, wie es jetzt bei dem von der Sonne erhitzten Boden der Fall ist, ein warmer Luftstrom aufsteigen, welcher nach den die Natur beherrschenden physikalischen Gesetzen in der Höhe der Atmosphäre sich nordwärts wendet und zeitweise als Föhnwind über die Oberfläche unseres Landes wegzieht. Verschiedene Umstände weisen aber, wie der scharfsinnige Ritter (Erdkunde I. p 396—403. 1817) schon längst angedeutet hat, in der That darauf hin, dass die Sahara in verhaltnissmässig sehr neuer Zeit noch ein Meer gewesen ist. Ist dem so, so kann der Föhn damals bei uns noch nicht geweht haben, und es stellt sich somit als gar nicht unwahrscheinlich dar, dass wirklich das Aufsteigen eines Theils von Afrika aus den Meeresfluthen das Gletscherklima unserer Gegend in dasjenige umgewandelt hat, welches wir jetzt geniessen "

Es mag wohl vielen Naturforschern, wenn sie nicht Geologen im eigentlichen Sinne waren, wie mir gegangen sein, dass sie von der in Commission bei Nöhr erschienenen Schrift „Zwei geologische Vorträge gehalten im März 1852 von Escher von der Linth und Oswald Heer über die Lias-Insel im Aargau und über die Gegend von Zürich in der letzten Periode der Urwelt“, keine Kenntniss erhalten, auch lässt sich für einen Meteorologen aus dem Titel nicht ersehen, dass es sich um den Föhn handle

Ich hatte, um den Einfluss der Grundfläche der Atmosphäre

auf die Gestaltungen der Isothermen näher zu erforschen, 13 Charten der thermischen Isanomalen entworfen, von denen die für die extremen Monate Januar und Juli am 13. Oktober 1851, die für die übrigen Monate und das Jahresmittel im April 1852 der Akademie vorgelegt wurden, und das Ergebniss der bisherigen Untersuchung in einem besonderen Werke zusammengefasst. Die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde erläutert durch Isothermen, thermische Isanomalen und Temperaturcurven, von welchem im April 1853 eine englische Uebersetzung von Mrs Sabine erschien. Die Gestalt der Isanomalen zeigte, dass die bei den Niederschlägen frei werdende Wärme eine wesentliche Rolle spielte. Diese zu ermitteln, erheischte eine neue Bearbeitung der Vertheilung des Regens auf der Oberfläche der Erde, welche ich in den im Jahre 1857 erschienenen klimatologischen Beiträgen veröffentlichte. In Beziehung auf den Regen findet sich darin p. 138 folgende Bemerkung:

Wirkung der Sahara auf Asien.

Die Geringfügigkeit der Niederschläge des kaspischen Meeres mag ihren Grund darin haben, dass, während der Scirocco Italiens in den mächtigen Ergüssen seine Wiege, das westindische Meer, verräth, nach jenem östlichen Winkel hin nur Luft gelangen mag, welche über einer festen Grundfläche in Afrika aufgestiegen. Auf diese Weise möchte sich erklären, dass auf einer weiten vom Innern von Afrika nach NO. hin nach Asien hineingerichteten Linie die Wasserspiegel im Sinken begriffen sind, weil die Aequatorialströme durch ihren Wassergehalt das nicht zu ersetzen vermögen, was durch Verdunstung denselben entnommen wird.

Und in der That verrathen die heissen Winde Vorderasiens und des östlichen Südeuropa's ein tropisches Continent. Die folgenden Belege zeigen dies:

„Mit Tagesanbruch wehte in Bagdad am 20. Mai 1857," berichtet Duthieul, „der Wind aus SW. Das Wetter war schön. Um $3\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags hatte die Sonne, durch den in der Luft verbreiteten Staub verdunkelt, die Blässe des Mondes. Um 5 Uhr

kam plötzlich eine düstere Wolke von Staub, welche in einem Augenblick die ganze Stadt bedeckte, in die Höfe fiel und in die Zimmer drang. In weniger als ½ Minute erfolgte der Uebergang von Tag in die dunkelste Nacht. Der Eindruck war erschreckend, man konnte selbst in den Häusern seine Richtung nicht finden. Die Finsterniss, grösser als die der dunkelsten Nächte, dauerte fünf Minuten. Darauf nahm der Himmel allmählig eine rothe Farbe an, zuerst tiefroth, nach 20 Minuten wie bei einer grossen Feuersbrunst. Diese Helligkeit ungerechnet konnte man auf 10 Schritt Entfernung nichts unterscheiden, man sah nur Feuer. Alle Einwohner, unter dem Eindruck, welchen die Zeitungen über den zu erwartenden Kometen verbreitet hatten, stiessen ein schreckliches Geschrei aus, suchten einander, um in Familie gemeinsam zu sterben, da sie das Ende der Welt erwarteten. In der That liess das Getöse des Windes in der Höhe und dieser Anblick selbst die Besonnensten eine grosse Katastrophe erwarten. Die Sonne senkte sich allmählig nach dem Horizont, die rothe Farbe verminderte sich durch alle Töne hindurchgehend und 10 Minuten vor Sonnenuntergang verfiel man in die vollständigste Finsterniss. Der ziegelrothe Staub veränderte sich nicht, man hörte fortwährend in den höchsten Regionen das Sausen des Windes, und dies bewies die Stärke des Sturmes, welcher über Bagdad zog. Er kam von SW., brüllte von West her die Stadt ein und wurde theilweise von NW auf diese zurückgeführt. 2½ Stunde nach Sonnenuntergang erschienen die Sterne. Am andern Morgen herrschte eine angenehme Frische. Rothe Erde findet sich auf der Seite von Damascus und Nedjd. Der Sturm hatte nicht die Gestalt einer Trombe, er kam „en nappe uniforme." Der englische Dampfer Pianetta, der den Tigris herauffuhr, beobachtete dieselbe Erscheinung in derselben Stunde 150 Meilen südlich von Bagdad. Die englischen Reisenden mussten bei Hillah 4 Stunden lang, das Gesicht auf der Erde, liegen bleiben. Zwei Dörfer, Kobbes und Djubba, eins am Euphrat, das andere etwas davon zwischen Hit und Enab, erhielten den Staub ebenfalls, als wenn der Sturm von Damascus käme. In Tekrit, am oberen Tigris, wurde der Staub zu derselben Stunde in gleicher Weise beobachtet. Zwei Tage darauf stieg der Fluss plötzlich 3 Fuss, das

Wasser des Flusses ward roth Im Norden war also ein Gewitterregen. In Aegypten ist die Verdunkelung nie so gross und der Staub nie so fein und roth. In Bagdad sind drei Menschen vor Schreck während des Sturmes gestorben Schläfli nennt diesen Staub, zum Unterschiede von dem gewöhnlichen, Hochstaub."

„In den letzten Tagen oder in der Mitte des Mai," sagt Pallas in seiner Beschreibung des Klimas von Zarizyn (Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches III p. 643), „setzt der Wind nach Süden oder wohl Südwesten um und bringt die ersten Gewitter Wenn diese angenehme Zeit drei oder höchstens vier Wochen gedauert hat, so setzt sich der gar oft heftige Wind wieder zwischen Süd und Südost, und da gebt eine zehn bis zwölfwöchentliche Dürre an Dieser Monat ist so heiter, dass man oft acht Tage kein Wölkchen eine Hand gross am Himmel erblicken kann. Der heisseste, aber unerträglichste von allen Sommermonaten ist der Julius. In diesem wehen beständig von der dürren Steppe und See her südliche, südöstliche, auch wohl östliche Winde Besonders thun sich die heissen Winde hervor, die, ob sie schon so stark sind, dass sie den Staub von der Steppe in die Luft führen, dennoch so heiss sind, als ob sie aus einem heissen Ofen kämen Diese Winde fangen gewöhnlich gegen den Nachmittag um 2 Uhr an und dauern bis nach Mitternacht; niemals hat man sie länger bemerkt. Bei solchen Winden fallen die Schafe oft wie Fliegen dahin, schäumen Blut, schwellen auf und gehen so geschwind in Fäulniss, dass die Felle nicht einmal zu benutzen sind. Im Juli 1773 folgte dem heissen Winde unmittelbar ein stark abkühlendes Gewitter."

Teetzmann berichtet ebenfalls von diesen heissen Winden in den Steppen von Dnieprovsk in Taurien Sie treten mitunter schon im Mai ein und kommen bis in den September vor Alles, was sie auf ihrem Wege treffen, vertrocknet Getreidefelder, welche den Tag vorher die schönste Hoffnung gaben, sind am folgenden Tage gelb und vertrocknet, die Blätter der Bäume rollen sich zusammen und sterben ab Junge Baumstämme von 1 Zoll Durchmesser gehen aus unter dem Einflusse dieses Windes. Zum Glück sind diese Windstreifen von geringer Seitenausdehnung (Baer und Helmeyer, Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches II. p. 97).

Clarke (Travels I p. 204) beobachtete in Veroneje einen ähnlichen Wind aus Südost. Hochhut beschreibt sogar einen ähnlichen heissen Wind in Kiew im Juli 1841, der wie aus einem Ofen kommend Blätter und Blumen vertrocknete.

Veszelovsky (Sur le climat de la steppe transvolgaienne) sagt von diesen heissen Winden „Il faut avouer, que la cause de ce phénomène est encore à trouver."

Vor- und Rückgang der Gletscher.

„Es ist einleuchtend, dass für die Gletscherbildung nicht nur die Jahresmenge des aus der Atmosphäre herabfallenden Wassers von Bedeutung ist, sondern auch die Zeit, zu welcher dieser Niederschlag am bedeutendsten ist. Ist dieser im Winter überwiegend, so wird er auch in geringen Höhen in fester Form erfolgen, während umgekehrt mächtige Niederschläge in den Sommermonaten theilweise zu einer Verminderung der Schneemassen beitragen können, wenn sie in flüssiger Form auf dieselbe fallen und der Abfluss des Gethauten schneller erfolgt, als das Festwerden des Gefallenen durch die eisige Grundfläche, auf welche es fiel. Nun erstreckt sich die Hauptmasse der Alpen in der Richtung von SW. nach NO. und wird von der Grenze der subtropischen Regen, die in der Höhe Winterregen sind, in einer bestimmten Breite durchschnitten. Im Gebiete der Alpen scheint nämlich der 46. Grad der Breite nahe die Grenze zu bezeichnen zwischen den subtropischen Regen und denen mit einem Sommermaximum. Ragusa in Dalmatien hat noch das Maximum im Winter, Curzola und Zara, sowie Valona in Albanien im Herbst. Dasselbe gilt für Istrien und Krain, wo Pirano, Triest, St. Magdalena, Adelsberg und Laibach ein Herbstmaximum zeigen, während Cilli und Graz in Steiermark es auf den Sommer verlegen, was im Allgemeinen in gleicher Weise für Salzburg und Tyrol gilt. Der St. Bernhard hat den stärksten Niederschlag im Winter, Genf im Herbst, während in der deutschen Schweiz der Sommerniederschlag überwiegt. Auf diese Weise möchte ich mir die überwiegende Gletscherbildung in der Schweiz und im Gegensatz

dazu den Reichthum von Wasserfällen in Salzburg und Tyrol erklären, da jene noch dem Gebiet der Herbst- und Winterregen, diese dem der Sommerregen entsprechen Durans folgt ferner, dass die imposante Gletscherbildung der Schweiz nicht blos der Höhe ihrer Gebirge, der Configuration ihrer Firnmulden ihre Entstehung verdankt, sondern dass die geographische Lage des Gebirges und die aus dieser sich ergebende Vertheilung der Niederschläge in der jährlichen Periode von wesentlicher Bedeutung ist. Wenn man die Erklärungen liest, welche dafür gegeben werden, dass die Gletscher des Himalaya, seiner kolossalen Höhe und der Mächtigkeit der Massen ungeachtet, in einer für die Bildung der Gletscher doch genügenden Grösse der geographischen Breite minder mächtig und allgemein entwickelt sind, als in den Alpen, so erstaunt man, dass dabei auch nicht einmal erwähnt wird, dass die Niederschläge des Monsoons allein in den Sommermonaten erfolgen, während der Winter regenlos ist, in den Alpen hingegen, besonders in den südlichen Theilen derselben, der Charakter der subtropischen Regen ein ganz anderer ist. Eben das Bezeichnende eines Grenzgebietes ist ausserdem, dass es bald dem einen Gebiete sich anschliesst, bald dem andern. Ist es daher auffallend, dass die Gletscher in einem fortwährenden, oft lange anhaltenden Schwanken des Vorrückens und Zurückweichens begriffen sind, ohne dass die Temperaturen der Zeiträume einer solchen Zu- und Abnahme entsprechen? Die Jahreswärme kann im Mittel dieselbe bleiben, aber die Vertheilung der Niederschläge sich ändern, je nachdem die unter dem Aequator aufsteigende Luftmasse bei ihrer Rückkehr nach dem Pole früher oder später den Boden fasst Grade wie an der Grenze der Gegend der Windstillen und des Passats in der Aequatorialgegend Jahre grosser Trockenheit mit sehr nassen wechseln, je nachdem der Beobachtungsort länger im Passat oder in der Zwischenzone verweilt, werden an der äusseren Grenze des Passats die Verhältnisse der im Schneeform und als Tropfbares herabfallenden Wassermenge sich bedeutend ändern, und es scheint wichtig, an die quantitative Feststellung dieser Verhältnisse zu denken."

Möglicher Einfluss einer Wasserbedeckung der Sahara.

Knüpfen wir an diese aus den klimatologischen Beiträgen p. 159 entlehnten Bemerkungen die Frage, welchen Einfluss kann nach den hier geltend gemachten Gesichtspunkten eine Wasserbedeckung an Stelle der trockenen wüsten Sahara auf die Verbreitung der Wärme haben, so ergibt sich Folgendes:

1. Aus der Gestalt der Isothermen und Isanomalen folgt entschieden, dass die Gegend der Windstillen selbst im Jahresmittel, aber besonders im Sommer in Afrika weiter nördlich vom Aequator liegt, als im atlantischen Ocean und in Amerika, wovon die Verwandlung des SO-Passats in die Westindia-Monsoons an der Guineaküste und als Gegensatz die des NO-Passats in die Winde, welche bei Carthagena los brisotes de la Santa Martha und im mexikanischen Meerbusen las brizas pardas heissen, die unmittelbaren Folgen sind. Diese heraufziehende Wirkung auf die Lage der Zwischenzone würde unter der Voraussetzung einer Wasserbedeckung der Sahara aufhören. Bei einer südlicheren Lage der Stelle des Aufsteigens würde nothwendig auch im Mittel die Stelle des Herabkommens des zurückkehrenden oberen Passats an der äusseren Grenze der heissen Zone südlicher fallen. Die Alpen, welche das Grenzgebiet zwischen den subtropischen Regen und den mit einem Sommermaximum bilden, würden diese Stelle verlieren und in das Gebiet der letzteren eintreten, d. h. es würden sich die in flüssiger Form als Regen erfolgenden Niederschläge vermehren auf Kosten der in fester Form als Schnee erfolgenden, wodurch das Material der Gletscherbildung nothwendig sich vermindern würde.

2. Dagegen würde aber zugleich die in den senkrechten Kreislauf des unteren und des in der Höhe zurückkehrenden Passats aufgenommene Luftmasse vermehrt werden und aus den früher angegebenen Gründen der Temperaturunterschied der beiden Erdhälften kleiner werden, die nördliche nämlich kühler werden, die südliche wärmer. Diese Ursache würde der vorigen entgegenwirken.

3. Aus den Pogg. Ann. 58 p. 188 mitgetheilten Untersuchungen

folgt, dass das Hinauf- und Herunterrücken der Gegend der Windstillen in Afrika weit bedeutender ist, als im atlantischen Ocean, wenn auch der Mangel an Beobachtungen diese Verschiebung darzustellen nur annähernd erlaubt.

Natürlich wird diese Verschiebung eine andere gewesen sein, wenn die Sahara flüssig war, welche, lässt sich nicht bestimmen, da dies davon abhängt, ob die Gebirgsketten Asiens bereits sämmtlich erhoben waren oder nicht, und wenn das Erstere der Fall, in welcher Weise die Erhebung stattgefunden.

4. Unter der Voraussetzung einer flüssigen Grundfläche von Nordafrika würden die Ursachen weggefallen sein, auf welche die Entstehung der Westindia-Hurricanes von mir zurückgeführt worden ist (Berichte der Berliner Akademie 1852 p 285).

5. Ebenfalls wegfallen würde eine bestimmte Klasse der unter dem Namen Föhnstürme bekannten Winde, möglicher Weise mit einer Vermehrung anderer, wovon später.

6. Unter der Voraussetzung einer plötzlichen Aenderung würden ausserdem natürlich die Uebergangsstadien ganz andere gewesen sein, als wenn diese allmählig erfolgte. Darüber haben sich die Ansichten der Geognosten innerhalb der Zeit, wo von Eiszeit die Rede ist, bekanntlich wesentlich geändert.

Die vorhergehenden Bemerkungen waren für mich der Grund, warum ich eine am 16 März 1863 in der Akademie gelesene Abhandlung: „Ueber den Einfluss der Alpen auf das Klima ihrer Umgebung" mit den Worten schloss, „die heisse Zone reagirt in allen Erscheinungen so auf die gemässigte, dass eine Veranderung des Verhältnisses des Festen und Flüssigen in jener von dem bedeutendsten Einfluss auf die klimatischen Verhältnisse der gemässigten und kalten sein muss. Wer aber die Schwierigkeiten kennt, irgend eine meteorologische Aufgabe für die jetzt gegebene Grundfläche des Luftkreises erschöpfend zu lösen, wird natürlich vor dem Versuche zurückschrecken, für eine hypothetische Configuration der Erdoberfläche meteorologische Erscheinungen auch nur in den rohesten Umrissen entwerfen zu wollen."

In den Verhandlungen der Schweizerischen Naturforscher-Gesellschaft, Jahresbericht 1865, findet sich p. 582 folgende Notiz aus den Sitzungen der Société des sciences naturelles de Neuf-

chatel. „Mr. Hirsch hat la traduction d'un mémoire de Mr. Dove ayant pour titre: Influence des Alpes sur le climat de l'Europe. Observations de Mr. Desor sur ce sujet." Diese Bemerkungen mögen wohl die gewesen sein, welche Desor im September 1865 in seiner Schrift „Aus Sahara und Atlas. Vier Briefe an Liebig" p. 50 veröffentlicht hat, sie finden sich noch nicht in dem November 1864 erschienenen „Gebirgsbau der Alpen", wo derselbe die Escher'sche Theorie bespricht.

Die Schweizer Geognosten für die Theorie von Escher.

Eine von Desor mit Escher von der Linth und Martins im Herbst 1863 nach der Sahara unternommene Reise hatte den Reisenden die überzeugendsten Beweise geliefert, dass die Wüste in der That sehr neuen Ursprungs sei, da das Meer dort noch während der quaternären Zeit verweilt habe. Es wurde desselben dadurch noch viel wahrscheinlicher, dass die Ausdehnung der alpinen Gletscher sich in gewissem Maasse an das Meer der Sahara anknüpfe, und, da es sich ausserdem aus den Beobachtungen ergab, dass die Wüste allmählig nur an die Stelle des Meeres getreten, aus demselben Grunde begreiflich, warum der Rückzug der Gletscher ebenfalls allmählig und schrittweise erfolgt sei. Es war natürlich, dass nun die Theorie von Escher in den Vordergrund trat. Sir Charles Lyell erklärte sich in der Adresse an die British Association in Bath im September 1864 entschieden für sie, und de la Rive bob in der Eröffnungsrede der Vereinigung der Schweizer Naturforscher in Genf am 21. August 1865, indem er von den Gründen der Verminderung der Gletscher sprach, als ersten hervor: „Le soulèvement d'une partie de l'Afrique, qui a converti en un desert aride, d'où provient un vent chaud et sec, une mer, d'où partait un vent chaud également, mais très-humide."

Ansichten über den Föhn.

Die einander entgegenstehenden Ansichten kamen lebhaft zur Sprache bei der Versammlung der Schweizer Naturforscher

in Zürich im Jahre 1864, wo ich die Freude hatte, die Männer persönlich kennen zu lernen, deren rastlosen Arbeiten das Studium der Gletscher seine jetzige Bedeutung verdankt. Sie bildeten häufig den Gegenstand der Abendunterhaltung in dem Pavillon, der gegenüber dem prachtvollen Circus des Creux du Vent, wo einst Deluc seine schönen Beobachtungen über die Bildung der Wolken gemacht hatte, am Rande des Absturzes des Felsen von Noiraigue erbaut ist, an dessen Fuss der Mühlbach von les Poats so mächtig hervorbricht, dass er sogleich zwei Mühlen treibt, nachdem er vorher in einen Trichter des Hochthals des Jura verschwunden. In diesem Hochthal liegt Combe Varin, einst das Jagdhaus der de Pierre von Neuchatel, jetzt von Desor bestimmt zur gastlichen Aufnahme den Jura besuchender Naturforscher, in der gemüthlichen Weise, wie sie im Album von Combe Varin so lebendig beschrieben ist. Auf Desor's Wunsch theilte ich ihm später brieflich ein kurzes Résumé meiner in diesen Abendunterhaltungen entwickelten Ansichten mit. Dieser Brief ist unter dem Titel, „Ueber den Föhn aus einem durch A. Escher der naturforschenden Gesellschaft vorgelegten Brief von Dove an Desor vom 2 Januar 1865“ in Zürich erschienen. Auf einer im Jahr 1865 nach Oberitalien und der Schweiz unternommenen Reise suchte ich die Ansichten der Berghewohner über die Beschaffenheit des Sirocco und des Föhn näher kennen zu lernen, war aber verhindert, obgleich damals in Genf anwesend, der Sitzung der geologischen Section beizuwohnen, von welcher in dem Compte-Rendu p. 78 gesagt wird „Mr. Desor combat les objections faites à la théorie de Mr. Escher et en particulier l'opinion de Mr Dove, lequel estime, que c'est la partie tropicale de l'Océan Atlantique, et non le Sahara, qui nous envoie des vents chauds.“ Seit der Zeit sind wiederholt Brochüren und Zeitungsartikel gegen mich erschienen, von welchen nur einige mir zu Handen gekommen sind, in welchen mir Behauptungen untergelegt werden, die ich nie gemacht, und Thatsachen mir zu meiner Belehrung mitgetheilt werden, von denen mehrere von mir vor 40 Jahren zuerst festgestellt wurden. Natürlich haben sich auch Stimmen für mich erhoben, sowohl in der Schweiz, als besonders in dem österreichischen Theile der Alpen, von Män-

nern, welche es mit den gewöhnlichsten physikalischen Vorstellungen nicht zu vereinbaren wussten, das „Schwitzen der Salzfässer während des Schneefresser genannten Föhns"[1] als Beweis für seine auffallende Trockenheit anzuführen. Ich habe nicht ein Wort darauf erwidert, weil entscheidendes Beobachtungsmaterial fehlte, welches das im Jahr 1864 seine Thätigkeit beginnende Schweizer meteorologische Beobachtungssystem zu liefern versprach. Die von mir speciell früher untersuchten Föhnstürme gehörten, einen ausgenommen, dem Winter an. Das für eine vorläufige Begründung der Ansicht von Escher passende, aber bei einem Angriff auf dieselbe allein als Brustwehr angewendete Verschanzen hinter trockenem Heu deutete aber an, dass man nur einen Sommerfeldzug gegen mich beabsichtige. Meine Aufgabe war nothwendig, mich nicht auf meinen Standpunkt zu beschränken, sondern auf den meiner Gegner einzugehen. Dazu fehlte früher das dafür nothwendige Beobachtungsmaterial. Jetzt, wo dies vorhanden, geschieht es in der harmlosen Absicht, die Bemühungen derer zu unterstützen, welche den in die Gletscherwüste ohne eingeborenen Führer verirrten Fremden zurechtzuweisen versuchten und vielleicht auch das Erstaunen derer zu mildern, welche nicht begreifen konnten, dass ein Berliner nach der Schweiz komme, um den Schweizern zu sagen, was der Föhn sei. Darauf brauchte ich eigentlich nicht zu antworten, ich hatte es schon; denn 1842, Pogg. Ann. 56, p. 177, beginnt die Abhandlung „über die periodischen Aenderungen des Druckes der Atmosphäre im Innern der Continente" mit folgenden Worten:

„Die meteorologischen Erscheinungen stellen sich in den verschiedenen Gegenden der Erde in so durchaus verschiedenen Formen dar, dass die Theorien, welche wir zu ihrer Erklärung aufstellen, mehr oder minder das Gepräge der Localität an sich tragen, in welcher wir die Atmosphäre zu beobachten gewohnt sind. An den Küsten von England würde Saussure nicht auf die Bedeutung des Courant ascendant aufmerksam geworden sein,

[1] Dies erwähnt Roeder (der Föhnwind in seinen physikalischen und meteorologischen Erscheinungen und Wirkungen. Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft 1864, p. 26).

eben so wenig wie Hadley in den Schweizer Thälern die Passattheorie gefunden haben möchte. Wenn man es daher zugeben kann, dass Gebirgsgegenden die eigentliche Geburtsstätte der Meteorologie gewesen, so wird man auf der andern Seite es eben so wenig verkennen dürfen, dass es ihren Fortschritt wesentlich beförderte, als sie aus den Gebirgsthälern in die Ebene herabstieg. Das Verdrängen der Deluc'schen Regentheorie durch die Hutton'sche, das Vertauschen von Saussure's hygrologischen Vorstellungen mit denen Dalton's sind bezeichnende Memente dieses Uebergangs. Eben dass die heterogenen Anschauungen des Gebirgsbewohners und des Bewohners der Ebene nach einander und mit einander innerhalb der Wissenschaft ihre volle Geltung erhalten, hat den beiden Grundbedingungen atmosphärischer Processe, der Bewegung der Luft in lothrechter und in horizontaler Richtung, ihr gleiches Recht widerfahren lassen. Dieselben Ansichten fanden daher nur einen andern Ausdruck in dem Briefe an Desor, wo es heisst: „In Beziehung auf alle weiter gehenden Untersuchungen über Gletscher bin ich vollkommen incompetent, ich glaube aber, dass es den Schweizer Geognosten nicht anmassend erscheinen wird, wenn einmal von einer andern Disciplin aus umbefangene Gesichtspunkte geltend gemacht werden, die sich ihnen deswegen nicht direct dargeboten haben, weil sie in den Luftkreis stets hinaufzuschauen gewohnt sind, während die Bewohner der Ebene stets daran gemahnt werden, dass die Ursachen der atmosphärischen Erscheinungen jenseits des Horizonts zu suchen, da sie diesseits sich nicht auffinden lassen. Die schöne Aufgabe, welche sich die Schweizer Naturforscher gestellt haben, durch ein geregeltes Beobachtungssystem zu untersuchen, wie die Wellen der breiten atmosphärischen Ströme an den mächtigen Wehren, welche die Natur bei ihnen aufgeführt hat, sich brechen und kräuseln, wird gewiss die Anhaltepunkte liefern, einen Schluss auf die Wiege jener Ströme zu machen. Die Quellen der Flüsse suchen wir in den Höhen, wenn auch viele aus der Tiefe hervorbrechen, so ist es auch bei den atmosphärischen Strömen. Der obere Passat ist ein solcher aus den Höhen herabgekommener Fluss. Die norddeutschen Physiker kennen ihn erst, wenn er herabgekommen ist, die Schweizer sind

oft in der glücklicheren Lage, zu sehen, wie er herabkommt." Dass ich aber nicht allein gegen eine Schweizer Cantonal-Meteorologie eingenommen bin, sondern dem Particularismus überall, wo er sich zeigte, entgegengetreten, dafür spricht folgende Stelle aus den 1842 erschienenen Witterungsverhältnissen von Berlin, p. 29. „So wird in Berliner Blättern oft mit zu grosser Emphase von dem Winter 1822/23 gesprochen, als wie von einem unerhörten Ereigniss. Er war sehr streng, aber die grösste Kälte fiel eben nach Berlin. Schon in Süddeutschland war er viel milder. Die Atmosphäre bekümmert sich aber nicht um die Prätention mancher Berliner Schriftsteller, dass es überall, wie in Berlin, sein müsse. Mit ihren stolzen Wogen überfluthet sie den hohen Wall der Alpen, und soll sich in ihrem Wirken von unserer Stadtmauer einschränken lassen (d. h. als Ganzes nur das zeigen, was hier gesehen wird)."

Kritik der Einwürfe Desor's.

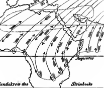
Ich wende mich nun zu den in dem Buche Desor's „aus Sahara und Atlas" niedergelegten Ansichten über den Einfluss des Föhns auf die Gletscher, da ich ihn wohl für den Repräsentanten der in der Schweiz herrschenden ansehen darf, pag. 40 wird nämlich ausdrücklich gesagt, dass, nachdem in den wissenschaftlichen Kreisen von Zürich die Frage aufgeworfen wurde, was denn eigentlich geschehen würde, wenn der Föhn eines Tages ausbleiben sollte, diese Frage unter Leuten, wie Escher, Denzler, Mousson, Wolf, Heer einmal angeregt, nicht ohne Lösung bleiben konnte. Nun wird Escher's Theorie mitgetheilt und dann pag. 50 Folgendes hinzugefügt:

„Die Beziehungen zwischen der Sahara und den klimatischen Verhältnissen der Alpen, oder mit andern Worten zwischen Föhn und Alpengletschern, sollten auch ihre Widersacher finden. Es meldet sich nämlich unser Freund Dove und behauptet, auf allgemeine Gesetze sich stützend, es könne kein Wüstenwind an den Alpen anschlagen, indem die aus den tropischen Gegenden aufsteigenden und dem Nordpol zuströmenden Winde

nothwendig in ihrem Laufe gegen Osten abgelenkt würden und zwar in Folge ihrer grösseren Drehungsgeschwindigkeit. Diese Ablenkung sei aber für die Luftströmungen, welche von der Sahara aufsteigen, so bedeutend, namentlich im Winter, wenn die Sonne am südlichen Wendekreis steht, dass der Saharawind erst viel weiter östlich, gegen die Steppen des Aralsees hin die Erdoberfläche erreichen könnte. Demzufolge müsste der warme Wind oder Föhn, welcher den Schnee auf den Alpen schmilzt, von ganz anderen Regionen, d. h. von dem tropischen Theil des atlantischen Oceans, herkommen.[1]

Jeder, der mit den Erscheinungen des Passats, wie ich sie in den 1837 erschienenen „Meteorologischen Untersuchungen" p. 243—264 und in des zweiten und dritten Auflage des Gesetzes der Stürme dargestellt habe, bekannt ist, weiss, dass ich unmöglich gesagt haben kann, dass Luftströmungen, welche von der Sahara aufsteigen, namentlich im Winter, wenn die Sonne am südlichen Wendekreis steht, in Folge ihrer Drehungsgeschwindigkeit bedeutend nach Ost abgelenkt werden. Da die Stelle des Aufsteigens im Winter nicht über der Sahara, sondern weit südlich von derselben erfolgt (Brief an Desor, p. 5), so ist oben die Sahara im diese Zeit nicht in der Gegend der Windstillen d. h. nicht in der Gegend des Aufsteigens, sondern im nordlichen, d. h. nach dem Aequator hin fliessenden Passat. Dieser muss nach dem Hadley'schen Princip dort NO. sein, wenn er den Aequator überschreitet N. werden, und jemehr er sich der Stelle des Aufsteigens auf der südlichen Erdhälfte nähert, immer mehr in NW. übergehen, genau wie zu derselben Zeit im indischen Ocean der im nördlichen Theile desselben wehende NO. nach seinem Ueberschreiten des Aequators an der Nordküste von Australien NW.-Monsoon wird. Umgekehrt wird der von der Stelle des Aufsteigens zurückkehrende obere Passat zuerst eine südöstliche Richtung haben, bei dem Kreuzen des Aequators Süd werden und in dem nördlichen Theil der heissen Zone eine immer mehr südwestlich werdende Richtung annehmen und herabsteigend als SW. schliesslich den Boden berühren. Er wird also in den oberen Regionen der Atmosphäre denselben Weg verfolgen, als im Sommer in den unteren Regionen über dem indi-

schen Ocean der SO.-Passat, welcher, indem er über den Aequator auf die nördliche Erdhälfte tritt, zum SW.-Monsoon wird. Genau diesen Ansichten entsprechend hat Sir John Herschel in seiner physikalischen Geographie 1861, p. 197 diesen Verlauf des unteren und oberen Passats auf seiner Charte dargestellt, eine Uebereinstimmung, auf die um so mehr Gewicht zu legen ist, als Herschel lange Zeit am Cap verweilte, und daher gewiss alle Nachrichten über das Innere Südafrika's mit der ihm eigenen Universalität des Wissens verfolgt hat. Ich halte es dem Verständniss förderlich, diese Charte hier einzuschalten.



Man sieht aus dieser Darstellung des Winterpassats, dass auch nach Herschel's Ansicht der zurückkehrende obere, von ihm Antipassat genannte Luftstrom, nicht einmal Italien und Sicilien, natürlich noch viel weniger die Alpen, sondern nur das südliche Griechenland und überwiegend Vorderasien trifft, also auch darin findet sich die vollständigste Uebereinstimmung Herschel's mit den von mir ausgesprochenen Ansichten für welche

ich in einer 1864 in der Zeitschrift für allgemeine Erdkunde, Neue Folge 17, p. 477 erschienenen Abhandlung „Ueber das Klima von Südafrika" entscheidende Belege zu geben versucht habe. Ich entnehme daraus folgende Stelle:

„Die ausgesprochenen subtropischen Winterregen Algeriens, der Azoren und Canaren erstrecken sich südlich ohngefähr bis 28° Breite, wo eine regenlose Zone beginnt, die sie von den ohngefähr in 20° Breite beginnenden tropischen Regen scheidet. Diese regenlose Zone erstreckt sich quer durch den ganzen Continent bis zu der Küstenkette des rothen Meeres. Nicht so in Südafrika. Allerdings scheint an der Westküste durch die Wüste Kalahari eine ähnliche regenlose Scheide zwischen tropischen und subtropischen Regen bestimmt angedeutet, aber sie fehlt an der Ostseite. Die Regencurve der Capstadt ist subtropisch, aber schon in dem nur wenige Meilen nördlicher gelegenen Grahamstown fällt in den wärmeren Monaten mehr Regen, als in den kälteren, in Maritzburg und Ekukanyeni in Port Natal ist die tropische Curve unverkennbar ausgesprochen, vollkommen klar in Tete am Zambese.

„Eine so nahe Begrenzung entgegengesetzter Witterungsverhältnisse ist so auffallend, dass man sie für unmöglich erklärt hat¹) (un sant de ce genre, n'étant pas en harmonie avec les lois de continuité ordinaires de la nature). Es mögen wohl auch eigenthümliche Bedingungen sein, welche es veranlassen, dass die Ostküste Südafrikas sich so erheblich von der Westküste unterscheidet. In der That weht an der Westküste der durch die Anziehung des warmen Continents in Süd verwandelte SO.-Passat von der Südspitze herauf im atlantischen Ocean bis zum Aequator, während an der Ostküste zwischen Madagascar und dem Continent bis Port Natal hinunter alternirende Winde aus NW. und SO. herrschen, vents de Traverse, wie sie Dampier nennt und schon vor 150 Jahren auf seiner Charte verzeichnet hat." Er bezeichnet nämlich mit voller Bestimmtheit das Charakteristische der subtropischen Zone im Traité des vents 1723 p. 295: Depuis le

¹) Fournet Recherches sur la disposition des zones sans pluie et les déserts, p. 5

Cap de Bonne Espérance du côté de l'Est, jusqu' à la rivière Natal, qui est au trentième degré de la bande du Sud, et au Cap Corientes au vingt-quatrième degré de ta meme latitude, les vents entre Mai et Octobre sont constamment entre Ouest et Nord-Ouest, jusqu' a trente lieues des côtes, mais toujours plus forts au Nord-Ouest. Quand le vent passe au Nord-Ouest il fait d'ordinaire gros temps, et un tems froid, avec quantité de pluye. Entre Octobre et Mars les vents sont à l'Est, entre ENE et ESE., et alors il fait beau tems. Les vents ENE ne sont que de petits vents, qui donnent de tems à autre quelques gouttes de pluye.

Aber ich soll gesagt haben: „es konne kein Wüstenwind an den Alpen anschlagen." Da diese Worte durch den Druck hervorgehoben sind, so habe ich gesucht, wo sie stehen. Statt dessen finde ich in meinem Briefe an Desor Folgendes (p. 7): „Nach meiner Annahme ergiesst sich in der Regel dieser obere trockene Passat, wenn im Sommer das Aufsteigen über der Sahara stattfindet, wegen der sich vermindernden Drehungsgeschwindigkeit der Erde, nicht über Europa, sondern nach Asien hin, Afrika wirkt, um mich so auszudrücken, verwüstend auf Asien. Kommt nun in vereinzelten Fällen dieser warme Wind im Sommer in Europa herab, so kann er allerdings als trockener Wind eine mächtige Schneeschmelze veranlassen, aber die Niederschläge wird er eher aufheben als veranlassen."

Bei der Züricher Versammlung der Naturforscher wurde ich in der physikalischen Section plötzlich aufgefordert, entschieden zu erklären, ob ich es nicht für unmöglich halte, dass ein von Afrika kommender Wind die Alpen treffe. Ich erwiderte darauf, dass ich diese Frage nicht beantworten könne, da es mir nie eingefallen sei, sie zu untersuchen. Ich habe nämlich geglaubt und glaube es auch noch, dass der Satz: In der Naturwissenschaft kommt es nicht darauf an, sinnreich zu träumen, was sein könne, sondern zu finden, was ist, auch auf die Meteorologie seine Anwendung finde. Aufgaben wie die, welche Pfaff einst zu lösen suchte: Wie hat man sich die Atmosphäre vor der Sündfluth zu denken, da in dieser kein Regenbogen möglich war? sind für mich so lange nicht vorhanden, als die jetzige Atmosphäre noch irgend ein Problem, welches für sie zu lösen ist, darbietet.

Desor fährt fort (p 50):

„Gegen die Theorie vom atlantischen Ursprung des Föhns lassen sich aber manche Bedenken erheben Vorerst dürfte der Föhn kein trockener, sondern müsste im Gegentheil ein feuchter Wind sein, wie denn auch der Scirocco, den man gewöhnlich für das Aequivalent des Föhns hält, wirklich durch seine Feuchtigkeit berühmt oder berüchtigt ist, auf Sicilien sowohl, als auf Malta"

„Dem entgegen steht aber die Erfahrung, welche uns lehrt, dass der in den Alpen und besonders in der Ostschweiz als Föhn bekannte Wind gerade durch seine Trockenheit sich kennzeichnet. Ja, diese Eigenschaft ist so wohl bekannt, dass es keinem Aelpler aus dem Glarner oder St. Galler Land in den Sinn käme, den Namen Föhn einem Winde beizulegen, der nicht trocken ware"

Belege für die Feuchtigkeit des Föhn.

Also in St. Gallen ist es, wo es Keinem einfallen kann, einem nicht trockenen Winde den Namen Föhn zu geben Ich schlage die Schrift nach, die über den neuesten, diesen Kanton treffenden Föhnsturm, den vom 7. Januar 1863, erschienen war, namlich: Deicke über die Verheerungen orkanartiger Föhnstürme, mit besonderer Beziehung auf die Umgebungen von Appenzell und St. Gallen, und finde pag 143 wörtlich „Die hervorragendste Rolle unter den unregelmässigen Winden in den Kantonen St. Gallen und Appenzell nimmt der Föhnwind ein. Das Auftreten dieses Windes ist an keine Tages-, noch Jahreszeit gebunden. Seine Hauptströmung geht von Süd nach Nord. Dieser Föhnwind ist ein heisser, feuchter und schwüler Wind, der die Atmosphäre sehr oft trübt. Fast durchgängig tritt der Föhnwind mehr oder minder als ein Sturmwind auf, der zuweilen lokal in einen Orkan übergeht."

Auch Ebel sieht den Föhn als einen ursprünglich feuchten Wind an. Die Bemerkung, dass so oft der Alpenkamm eine Scheidewand der Witterung sei, führte ihn dazu, die Alpen als den Erzeuger des Föhns anzusehen; seine hohe Temperatur rühre

von dem vielen, durch das Tropfbarwerden der Dünste enthundenen Wärmestoff her. In den Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich (II. p 24) werden dafür folgende Belege angeführt Jäger sagen aus, dass hisweilen, doch selten, südlich vom Gotthard N. bläst, wenn jenseits der Foln gleit aufliegt. Gewöhnlich aber herrscht der Fohn auf beiden Seiten. Sehr oft bringt er trockenes Wetter nördlich und heftigen Niederschlag südlich vom Gotthard. Wenn er dort viel Regen oder Schnee bringt, dann noch viel mehr südwärts his zum Platifer Häufigster Regen und Schneefall am St. Gotthard Fohn am wdesten in der Alp Wytenwassern, Isenmannsalp, St Gotthard, Furtenay, Guspis und Unteralp Auch häufigster Regen- und Schneefall bei diesem Wind Beim Heranziehen des Fohn, wenn er noch fern, sieht man vom Gotthard gegen S, weit unter dem Platifer, ein dunkles Gewolk in der Luft schweben, das sich allgemach dem St. Gotthard nähert. Am 3., 4 und 5 Februar 1815 im Pothal SW. — Wind und gleichzeitig Regen, Schnee, Donner und Blitz jenseits der Alpen hei Chambery 23 his 25. Februar 1818 desgleichen 26. Januar his 2. Februar 1819 im Pothal starker NO, viel Regen und Schnee, hei Chambery nach Regen und Schneefall vom 18 his 21. Januar mild und schon his Ende des Monats Februar 1820 stärkster Schnee vom St Gotthard his über Mailand, wo noch 1 Fuss tief, nördlich vom St. Gotthard wenig Schnee, und in der ganzen nördlichen Schweiz hei Fohn sehr trocken und mild So im März in der Lombardei Schnee his Bologna, in Frankreich his Marseille, nördlich von den Alpen weder Schnee, noch Regen hei Föhn Im December 1818 auf dem St. Bernhard sehr mild, die nordliche Seite an noch höheren Punkten ohne Schnee, auf der südlichen sehr tief hinab Schnee. December 1818 his Februar 1819 nördlich von den Alpen fast immer Fohn, südwärts starker Niederschlag, z B in Bergamo, Verona etc, auch kalt. Ende December 1822 und Anfang Januar 1823 nördlich von den Alpen hell, trocken, milde Kälte, sehr wenig Schnee auf dem Brenner, dagegen südlich vom Splügen ungeheurer Schneefall über die ganze Lombardei (in Mailand 3 Fuss), 7—10° Kälte und wochenlich mehrere Mule Schneefall In Davos ist es allgemein bekannt, dass, wenn sie dort Fohn ha-

hen, in der Richtung des Bernina und Splügen starke Niederschläge von Regen und Schnee stattfinden

Auf diese Weise könnten die Widersprüche zwischen den Zeugnissen für die Trockenheit und Feuchtheit des Föhn gelöst erscheinen Wir werden aber später sehen, dass es allerdings feuchte südliche Winde mit trockenem Anfang giebt, auf welche diese Erklärung keine Anwendung finden kann Wir werden daher später die Ursache dieser Erscheinung aus allgemeinen Prinzipien abzuleiten haben

Desor fahrt fort:

„Dieser trockene Wind weht aber sowohl im Winter, als im Sommer. Im Spätsommer, wenn der Föhn sich anmeldet, eilt der Wildheuer auf die Alp, um das Gras zu mähen, denn er weiss, dass er es dann am gleichen Tage einziehen kann Im Winter wird bei föhnigem Wetter kein Heu in der Scheuer angerichtet, noch weniger zu Markte gefahren“

Ich gebe zunächst als Bestätigung der Stimme aus St. Gallen einige andere Belege für die Feuchtigkeit und zwar zuerst des Sommerföhn

Es ist bekannt, welche Sorgfalt Schiller auf das Studium von Schweizer Quellen verwendet hat, um in seinem Wilhelm Tell auch in seinen Naturschilderungen wahr zu sein. Ich schlage den Anfang auf und finde:

(Man hört ein dumpfes Krachen von den Bergen, Schatten von Wolken laufen über die Gegend.)

Ruodi der Fischer

Mach hurtig, Jenni Zieh die Naue ein
Der graue Thalvogt kommt, dumpf brüllt der Firn,
Der Mytenstein zieht seine Haube an,
Und kalt her bläst es aus dem Wetterloch,
Der Sturm, ich mein', wird da sein, eh' wir's denken

Kuoni der Hirt.

's kommt Regen, Fährmann Meine Schafe fressen
Mit Begierde Gras, und Wächter scharrt die Erde

Werni der Jäger

Die Fische springen, und das Wasserhuhn
Taucht unter Ein Gewitter ist im Anzug

und dann später, als Baumgarten über den See will, sagt Ruodi:

Geht nicht. Ein schweres Ungewitter ist
Im Anzug. Ihr müsst warten
(Brausen und Donner.)
Der Föhn ist los, ihr seht, wie hoch der See geht;
Ich kann nicht steuern gegen Sturm und Wellen.

Aber freilich, Schiller ist kein Schweizer; doch wohl aber der Verfasser des Bauernspiegels, Jeremias Gotthelf. In der meisterhaften Naturschilderung: Die Wassersnoth im Emmethal am 13. August 1837, heisst es pag. 35: „Da hatte der Müller eines Abends gemerkt, dass der Flühluft (Föhn) komme über die Berge vom warmen Italien her und dass der Stegrad von oben bis unten sein schwarz Wegli bekommen hätte, das sicherste Vorzeichen bösen Wetters," und pag. 38: „Aber wenn der Flühluft über die Berge weht, wenn der Steigrad den schwarzen Streifen zeigt, wenn heisse Dünste wettern wollen in den Bergen, so regt es sich und stöhnt in des Ritters von Brandis Grabe. Wo er lockere Pfähle sieht, da muss er hämmern mit seiner Streitaxt, muss durch sein Hämmern, das schauerlich wiederhallt an den Felsen durch die Nacht, die Anwohner warnen, zu wehren und zu wahren zu rechter Zeit der Emme Schwellen und ihr Eigenthum."

In den Bildern und Sagen aus der Schweiz (Solothurn 1842) ist ein Auszug aus dieser Erzählung unter dem Titel: Der Ritter von Brandis, aufgenommen, mit dem Zusatz (p. 116): „Später vernahm man, dass das seltsame Wetter mit einem Sturme auf den westindischen Inseln, welcher den 2. August mit seltener Heftigkeit wüthete, seinen Anfang genommen." Dies bezieht sich auf die dem Verfasser von mir zugesendete Schrift: Die Witterungsverhältnisse von Berlin (p. 25, 26). Bei dieser freundlichen, mir vom Verfasser übersendeten Gegengabe hatte ich keine Ahnung, dass ein Vierteljahrhundert später bei dem Jubiläum der Schweizer naturforschenden Gesellschaft in Genf von dem Präsidenten derselben ein vernichtendes Urtheil über mich gesprochen werden würde. Ich hielt meine Schuld für verjährt. Doch beklagte ich mich nicht. Meine Theorie war auf die Drehung der Erde um ihre Achse gerichtet. Dafür hatte schon Galilei büssen müssen. Welches Glück, wenigstens in einem Punkte einem so

unerreichbaren Vorbild sich nähern zu dürfen. Und wie viel grössere Milde wurde mir zu Theil. Man verlangte nicht, die Drehung der Erde um ihre Achse abzuschwören; mit der Humanität, welche das neunzehnte Jahrhundert von seinen Vorgängern unterscheidet, gestattet man mir bei der durch die Akklamation des Concils sanctionirten und daher sich von selbst verstehenden Annahme des Dogmas vom afrikanischen Ursprung des Föhns die Wahl des noch allein übrig bleibenden Auswegs, die Erde für einen rotirenden Cylinder anzusehen. Durfte ich mehr erwarten, ich, der den unerhörten Frevel begangen, mich zu weigern, den Namen Favonius[1]), bei dessen Klange man die weiche italienische Luft zu athmen meint, mit dem Namen Schneefresser zu vertauschen, der die grantige Sprache seiner wahren Heimath so unverkennbar verrathe? Aber warum sträubte ich mich dagegen? Der folgende Schweizer Bericht über den Föhnsturm am 6. Januar 1863 mag es entschuldigen.

Föhnsturm vom 6. Januar 1863.

„Seit Menschengedenken waren die zahlreichen Pässe, die in der Schweiz Deutschland und Italien verbinden, fast ununterbrochen praktikabel gewesen, und nur in äusserst seltenen Fällen blieben die betreffenden Posten länger als einen Tag aus, trotz des ellenhohen Schnees und der häufig herniederdonnernden Lawinen. Durch diese lange Uebung war man ganz sicher in dem Bewusstsein geworden, die Naturgewalten und ihre Schrecknisse unterjocht zu haben.

„Da begann das neue Jahr 1863. Ein entsetzlicher Schnee- und Föhnsturm, desgleichen die ältesten Leute sich nur aus dem Jahre 1808 erinnern, brach am 6. Januar los, der Verderben bringend von den südlichen Thälern der Alpen gegen Norden zog.

„Grauer, feuchtwarmer Nebel hüllte düster drohend Berg und Thal ein, dichte Schneemassen sanken hernieder, die bald die

[1]) Favung, Favaong, Fuong und Favan in den verschiedenen romanischen Dialekten.

kleinen Unebenheiten des Bodens nivellirten und jede Communication unmöglich machten Dabei wüthete der unheimliche Föhn, das wilde Kind der Wüste Sahara, in grausenerregender Weise. Er verwehte jede menschliche Spur, selbst die Telegraphenstangen wurden entwurzelt und umgeworfen, so dass seit jener Nacht für mehrere Tage alle und jede elektrische Verbindung über die Alpen zerstört wurde Die Depeschen von Italien aus mussten über Venedig und Oesterreich geben, um irgend eine Stadt der nördlichen Schweiz zu erreichen Der Zudrang war aber so gross, dass nur die nothwendigsten angenommen werden konnten, da alle Depeschen, unter denen auch z B die englischen nach Ostindien bestimmten, die sich sonst auf 4 bis 5 Routen vertheilen, durch Einen Drath befördert werden mussten.

„In der unteren Schweiz wüthete der Föhn noch verheerender, als in der Hohe, da die drüben in enge Alpenthaler eingeschlossene Kraft nun in der Hochebene entfesselt war Zahllose Baume wurden entwurzelt, ganze Dächer einer grossen Menge von Häusern und Stallen fortgetragen, ja sogar einzelne Gebaulichkeiten ganz vom Erdboden rasirt Dabei läuteten alle Glocken schauerlich, vom Sturmwind bewegt, in den Aufruhr der Elemente. Bei allen diesen erschreckenden Vorkommnissen geschah denn auch das, wie gesagt, seit langen Jahren nicht Vorgekommene die Regelmassigkeit des Postenlaufs von jenseits und diesseits der Alpen wurde auf langere Zeit gestört. Alle Posten, die am 6. Januar vom Südabhange der Alpen sich auf den Weg gemacht hatten, mussten in dem letzten Dorfe am Fusse des Bergpasses Halt machen, da der Schnee nicht mehr zu durchdringen war. Der Simplon-, Gotthard-, Splügen-, Bernhardin- und Julier-Pass, alle hatten gleiches Schicksal; sogar letzterer, der zahmste aller Alpen-Uebergänge, auf dem die Passage seit dem Bau der Strasse nie gehemmt worden war gänzlich verschneit und verweht

„In wenigen Stunden war drei bis vier Ellen hoher Schnee gefallen, so dass z B in Campodolcino, einem elenden Dorfe an der italienischen Grenze, wo die Splügener Post sammt Passagieren und Briefschaften stecken geblieben war, es dem Conducteur Decasper, einem kühnen, kräftigen Manne, der schon manches Wagniss überstanden, unmöglich wurde, während vier

Tagen das Dorf zu verlassen Das leise Herabrieseln der Schneeflocken wurde oft durch das Donnern der niederstürzenden Lawinen unterbrochen die von allen Höhen heruntei kamen und ihre Schneemassen bis an die Thürschwellen der Häuser wälzten.

„Weiter hinauf, noch selbst hinunter nach Chiavenna konnte der Post-Conducteur, trotz angestrengter Hülfe der Dorfbewohner, gelangen, und letztere waren mit doppeltem Eifer bei diesem Ausgrabungswerke, da ihr Brodvorrath gänzlich ausgegangen und auch die Mehlvorräthe bedenklich abnahmen Selbst den Todten konnte nicht ihr heiliges Recht werden, es waren in der Sturmnacht zwei blühende Jungfrauen ihres Dorfes, Schwestern, gestorben, aber die kühlen Gräber konnten nicht bereitet werden. Immer neuer Schnee bedeckte die Arbeit vieler Stunden

„Endlich gelang es einem zweiten Conducteur, Fry, der mit ausserordentlichem Muthe und Unerschrockenheit sich durch Schnee und Sturm durchgearbeitet hatte, unter Anderem den reissenden Cenelo bis an die Brust durchwatete, bis nach Pianazzo, dem letzten Orte menschlicher Wohnungen jenseits der Alpen, vorzudringen, wo auch zur Winterzeit die italienische Dogana sich befindet Aber hier musste wieder ein Tag gewartet werden, ehe eine weitere Passage möglich war.

„Endlich am 13. Januar, bei hellem Wetter, unternahm der muthige Decasper, derselbe, welcher vier Tage in Campodolcino eingeschneit gewesen, die gefahrvolle Reise über den Berg Man kann sich die Arbeit denken, wenn man weiss, dass in Campodolcino fünf Ellen hoher Schnee lag, und dabei die Bergriesen kennt, die zu erklimmen waren. Von der Strasse konnte man am Berge nichts erkennen, selbst die sonst wegweisenden Telegraphenstangen waren unsichtbar und zum Theil zertrümmert Der ganze Berg war nur ein weisser, unendlich grosser Schneeball, über den sie hinankrochen. Um 2 Uhr Mittags langten sie auf der Hohe an, und bis dahin hatte ein Ingenieur, Simonetti, mit seinen 70 Bergleuten vom Dorfe Splügen aus einen schmalen Fusspfad gebrochen. An ein Ausschaufeln des Schnees war dabei natürlich nicht zu denken, so dass die einfachste, allein hier mögliche Procedur angewandt wurde: nämlich ein immer von Neuem von der Mann-

3*

schaft truppweise wiederholter Gänsemarsch, mittelst dessen dann endlich eine Art von Pfad entstand

„In Splügen traf Conducteur **Decasper** seinen ebenso unerschrockenen Collegen **Meuli** — wir nennen sie alle, denn diese Männer sind auch eine Art von Helden und jedenfalls ein Muster der Pflichttreue — der die Correspondenzen aus dem Tessin, auch zu Fuss durch die Schneemassen sich kämpfend, über den Bernhardin gebracht hatte Einen ungefähren Begriff von der Höhe des Schnees können sich diejenigen, welche die Lokalität kennen, machen, wenn man hört, dass bei dem Badehause und Hôtel St Bernhardin auf der Passhöhe der Eingang durch die Thür unmöglich war, so dass der Besitzer das Eisengitter des Balcons fortnehmen liess und die Passage aus dem Schnee in das Hôtel durch den Balcon herstellte.

„Nach angestrengtester Arbeit von Menschen und Pferden ist es nun am 16 Januar gelungen, die beiden nach Italien führenden Bündtner Pässe, Splügen und Bernhadin, für Schlitten passirbar zu machen. In Folge dessen ist eine ganze Schaar Fuhrleute, welche in den Zugangsthalern Schams und Rheinwald wohnen und deren Haupterwerb der grosse Transportverkehr und dessen Spedition ist, nachdem sie sich durch gemeinsames Gebet in der Kirche zu ihrem Vorhaben gestärkt, hinaufgezogen auf den Berg, um die dort angehäuften Waaren abzuholen, namentlich die von den Züricher und St. Galler Fabriken lange erwartete Seide aus Italien und Baumwolle aus Aegypten

„Auch der Julier-Pass, der noch von Julius Caesar seinen Namen trägt, welcher über diesen Berg nach Rhätien zog und als Spuren die noch öfter sich vorfindenden Münzen bei den halbabgebrochenen Säulen hinterliess, ist jetzt wieder dem Verkehr geöffnet Es war dies namentlich ein dringendes Bedürfniss für das Hochthal Engadin, welches bei diesem furchtbaren Schneefall gänzlich von aller übrigen Welt abgeschnitten war, da alle drei Pässe, die in das Thal führen, gänzlich unpraktikabel geworden. Der Engadiner muss aber bei der hohen Lage seiner Heimath, 6000 Fuss über dem Meere, alle und jede Lebensbedürfnisse einführen. Das Thal war so verschneit, dass man, um von einer zur anderen nur eine Stunde entfernten Ortschaft zu gelangen,

acht Stunden brauchte und dabei Leute und Pferde bis an die Brust in den Schnee versanken. Jedenfalls ein schlechtes Wintervergnügen für die reichen Engadiner Conditoren, entweder sich solchen Strapazen auszusetzen oder gänzlich in ihren allerdings wohl geheizten kleinen Palästen gefangen zu sein.

„Auch die Lawinengefahr war eine ganz ungewöhnliche und wird sie im Frühjahr bei der ungeheuren Schneemasse noch wachsen. An einer Stelle, wo im Jahre 1642 die letzte hinuntergekommen, welches Ereigniss in dem benachbarten Hofe auf einer Steintafel vermerkt worden, stürzte dieses Jahr wieder eine solche laut donnernd, die weite Einsamkeit unterbrechend, in die Tiefe und stäubte sogar über jene bezeichnete Stelle und das jenseitige Ufer des Flusses.

„Jedoch kann man sich im Graubündtner Lande bis jetzt noch glücklich schätzen, da noch kein Menschenleben zu beklagen ist, trotz der Unerschrockenheit der mit Oeffnen der Pässe beschäftigten Mannschaft und Post-Conducteure und trotz der Nothwendigkeit für die Bauern, das in zahlreich zerstreuten Ställen auf den Bergwiesen überwinternde Vieh mit Futter zu versorgen.

„Schlimmere und zwar die traurigsten Berichte erhält man dagegen vom Gotthard und den südlichen Abhängen der Alpen. Auch der Gotthard war seit dem 6. Januar gesperrt, und da die Natur noch wilder auf diesem Bergpasse, so ist man mit völliger Oeffnung desselben noch nicht zu Stande gekommen. Nach den neuesten Berichten sollen nun 23 mit Schneeschaufeln beschäftigte Männer durch eine herabstürzende Lawine verschüttet und spurlos verschwunden sein. Ein bitteres Schicksal und doppelt bitter für die zurückgebliebenen natürlich unbemittelten Familien, die jetzt in der Winterkälte doppelt schwer den Vater und Ernährer vermissen.

„Noch traurigere Ereignisse bringt uns der jetzt erst wieder regelmässig berichtende Telegraph aus dem Canton Tessin, wo die Schneemassen und die Sturmgewalt noch grösser gewesen sein müssen, als auf dem Nordabhange. 45 Leichen wurden aus den Trümmern der unter der Schneelast am 11. Januar 3 Uhr Nachmittags zusammenstürzenden Kirche von Locarno hervorgezogen,

und von der grossen Anzahl der Verwundeten konnten nur wenige gerettet werden.

„Aber es ist dies nicht der einzige schwere Schlag, der den Canton Tessin durch die Naturereignisse betroffen Nach eben angelangten Correspondenzen ist im Liviner Thal, am Ausgange des Gotthard, den 7. Januar, ein Viertel nach der Mittagsstunde, das Bergdorf Beiretto di mezzo durch eine Lawine verschüttet worden. Nur zwei Häuser blieben stehen 31 Personen fanden ihren Tod, und diejenigen, welche sich in der entsetzlichen Verwirrung retten konnten, leiden am Nothwendigsten Mangel. Alle diese Schreckensfälle lassen noch mehr Unglück befürchten, da aus den abgelegenen Thalern es noch unmöglich, Nachrichten zu erhalten, und die Lawinengefahr bekanntlich sich immer vergrössert bei weich werdendem Schnee.“

Für die nördliche Schweiz liefert der Aufsatz von Deicke folgende Data „Schon in der Nacht vom 6. auf den 7. Januar nahm der Fohn in der ganzen Schweiz einen sturmartigen Charakter an, der sich in dem Thale der Stadt St. Gallen unter starkem Regen, vermischt mit Schneegestöber Morgens zwischen 8—9 Uhr als Orkan anmeldete, ungefähr um 10 Uhr seine grösste Energie entfaltete und zwischen 11 — 12 Uhr sich nur noch als gewöhnlicher Fohn bemerkbar machte Bedeutende Verheerungen übte der Orkan im Linththale bis zum Züricher See, zwischen den Kuhfirsten und dem Sanfisstock in der Toggenburg, in Wildhaus, Alt St. Johann, Nesslau, Ennat, Neu-Toggenburg, im Weissbuchthal bis zum Bothmeser Wald, über Urnäsch, Peterzell im Schwelbrunn, im Greta, Handwyl, im Sittenthal vom Dorfe Appenzell aufwärts, in dem Thale von Gais über Bühler nach Teufen, im Wattbachthale, im Goldacker von Trogen über Speicher nach Martinsbrugg, hingegen blieb verschont Stemau, Schwende Brülbisau, Eggerständen, Sargans, Werdenberg, Ober- und Unterrheinthal. In allen Tobeln, die in die Sitter münden, sind die meisten und oft die stärksten Baume umgeworfen oder abgebrochen worden. Mit einigen Ausnahmen hatten die Stamme die Lage von S. nach N. und sind daher auch in dieser Richtung vom Orkan erfasst worden An der Handwyler Hohe und besonders im Nordabfalle dieser Berge sind eine grosse Menge Baume,

oft drei Schuh im Durchmesser haltend, entweder mit der Wurzel herausgerissen oder abgebrochen worden. Auch hier lagen die Stämme fast durchweg von S nach N. Eine Menge Dächer von Gebäuden und fast ganze Gebäude sind im Thale der Sitter durch den Orkan zerstört worden — In Teufen wurde ein Mann durch einen fortgeschleuderten Balken erschlagen Bei Bühler warf der Wind einen Postwagen und einen Omnibus, gefüllt mit Passagieren um, zwischen Nesslau und Wildhaus dreimal den Postschlitten, wie Schuppli in den St. Galler Mittheilungen 1861—1862 mittheilt, der auch darin bemerkt, dass ausser dem Sturm von 1749 und 1821 kein ihm gleicher vorgekommen, und dass selbst in den Jahren 1817, 1826 und 1855 der Schnee nicht eine so bedeutende Höhe erreicht habe. Der Kupferbeschlag von der Kuppel des Kirchthurms in Bühler wurde theilweise abgerissen In Appenzell A R beträgt der durch den Orkan verursachte Schaden 442,484 Franken, wovon 115,224 die Gemeinde Teufen betroffen, im Canton St. Gallen der Schaden 308,397 Franken In beiden Cantonen hat sich der Orkan der Quere nach auf ungefähr 12 Schweizer Stunden ausgedehnt, der Lange nach von S. nach N. im Ober-Toggenburg 5—6 Stunden, von Gais über Teufen nach St. Gallen kaum 3, am Bernharder Berge kaum 2.

„In der Art der Fortpflanzung unterscheidet sich dieser Orkan von dem von 1841. Letzterer ist nämlich überall von Süden nach Norden eingedrungen, hingegen hat sich der von 1863 von West nach Ost verbreitet Schon seit den ältesten Zeiten unterscheiden die Landleute einen Föhn und einen Urner oder Urwind, noch bestimmter die Garterländer einen Fohnwind und einen Twer, d h Querwind Beide Winde stimmen in ihren Wirkungen vielfach mit einander überein. Es sind durchgängig feuchte und warme Winde."

Für Oesterreich finde ich folgende Notizen:

Von Bludenz in Vorarlberg heisst es: „Der Föhnwind (S SSO.) herrschte viel, steigerte sich am 6. und 7. zum Sturme und heulte einmal ununterbrochen durch 60 Stunden und zwar am 5, 6. und 7. Von St. Martin in Tyrol sagt Pfarrer Heinz: Solche Schneemassen seit Menschengedenken unerhört, nur wegen Mangel des Windes nicht gar so viel Lawinen und wenig Unglück, doch

Staedel eingedrückt. In den mittleren Regionen von circa 5000 bis 6000 Fuss erreichte die Schneemasse die Höhe von 7 bis 8 Fuss, in St. Martin von 2 Fuss. Merkwürdig bleibt, dass in den höheren Regionen über 7000 Fuss es viel weniger schneite, darum auch von dort her keine Lawinen kamen. St. Peter in Tyrol, vom 6. um 1 Uhr Nachts bis zum 8. um 3 Uhr Morgens SO.-Sturm. Am 6. schlug in Maltein in Kärnthen die Witterung um, es ward wärmer und über Nacht erhob sich ein starker Fohn, der die Dächer und sonnenseitigen Hügel des Schnees entledigte. Doch erst über Nacht vom 7. auf den 8. brachte der Fohn in der Tiefe Regen, auf der Höhe bis 3000 Fuss herab Schnee. In Alt-Aussee in Steiermark sah man in der Nacht vom 7. auf den 8. öfteres Blitzen aus SW. In Kirchdorf in Ober-Oesterreich am 6. um 4 Uhr auf den Anhöhen Thauwetter und SW.-Sturm, in Wiener Neustadt am 7. von 4—7 Uhr bedeutender Sturm aus Süd. Die erwärmende Wirkung dieses von SW. nach NO. gerichteten Sturms zeigte sich in ganz Deutschland. Die höchste Wärme des Monats fällt auf den 6., in Darmstadt 9° R., in Norderney 7,2°, in Jever 8,8°, auf dem Plateau des Harzes in Clausthal auf den 7. mit 6,2°, ja östlich bis Mähren, denn die grösste Wärme war am 7. in Hochwald 7,3°, in Bistritz 7,1, in Kremsier 5,9, in Troppau am 8. 6,6°. In Stockholm tritt die höchste Wärme früher, ein 8° am 3., sogar in Haparanda, wo die Kälte am 23 Dec. 24° R. betrug, erhob sich die Temperatur 0,4° über den Frostpunkt am 5. und 6.

Diesem Fohnsturm waren im südlichen Europa ungewöhnlich mächtige Regen vorhergegangen. Während im Herbst 1862 in Ohio in den vereinigten Staaten eine auffallende, der Vegetation verderbliche Trockenheit herrschte, so dass im ganzen Herbst nur 5 Zoll Wasser fielen, ein Quantum, welches oft der September allein liefert, betrug diese Menge im Herbst in Rousson 26 Zoll, in Orange $90\frac{1}{2}$, in Montpellier $28\frac{2}{3}$, in Regusse $27\frac{2}{3}$, in Madand 18,43 statt 14,54, in Rom $17\frac{2}{3}$ Zoll. Der Ueberschuss über die Menge im vieljährigen Mittel beträgt also die ungewöhnliche Grösse von $19\frac{1}{3}$ Zoll in Orange, von 16,2 in Montpellier, von 9,5 in Rom. Schon im September fielen in Rom 5 Zoll, das Doppelte der gewöhnlichen Menge. In Casica in Umbrien verursachte

ein am 4. um 8 Uhr beginnender Regen bei einem Winde, welcher in Rom, wo er 2 Zoll Wasser gab, von Padre Secchi als burrasca generale e orribile durante la notte bezeichnet wird, in Rieti und Antrodoco im Neapolitanischen eine ungeheuere Ueberschwemmung. Am 30. September richteten die Blitze eines 46,8 Millimeter gebenden Gewitters auf der Eisenbahn von Rom nach Civitavecchia hier und in Piperno grossen Schaden an. Am 11. October fiel in Montpellier und Umgebung die unerhörte Menge von 225 Mm, also 8½ Zoll Regen bei einem Gewitter, welches von 4 Uhr Morgens bis Mittag anhielt. Auf dem Mittelmeer herrschten heftige Stürme nach Zeitungsberichten, der Aequatorialstrom war also herrschend mit allen ihn bezeichnenden Eigenschaften. Aber er vermochte nicht durchzudringen. Während eines schönen Nachsommers war die Regenmenge im November in Norddeutschland so gering, dass sie in Sachsen, Brandenburg, Pommern, Schlesien, Preussen nicht einen halben Zoll erreichte. In Königsberg beträgt sie 1,06 Linien statt 18,48, in Cöslin 1,61 statt 26,02, selbst in Cöln 5,60 statt 19,33. Aehnlich sind die Verhältnisse in Frankreich, zu wenig im nördlichen, zu viel im südlichen. Ebenfalls in Pariser Linien ist die Abweichung vom mittleren Werth im November in Lille —18,84, Metz —23,52, Paris —12,18, Nantes —50,72. Hingegen zu viel in Orange 41,94, Toulouse 10,21, Marseille 64,84, Montpellier 61,40, Alger 43,22, Oran 28,02. Nun rückten diese Niederschläge hinauf, und das ist der hochachtete Föhn vom 6. und 7. Januar. Er ist so feucht, dass in Genf die am Psychrometer gemessene relative Feuchtigkeit vom 2. bis 6. Januar täglich den grösstmöglichen Grad 1000 erreicht, im ganzen Monat an 15 Tagen, ja dass das Tagesmittel am 4. sogar 998 ist, und er ist so warm, dass am 13. auf dem St. Bernhard das Thermometer den Schmelzpunkt erreicht und sich am 23. sogar 3° R. über denselben erhebt, während in Mailand die höchste Wärme am 7. 6,4° R. war, am 25. sogar 8,8. Der 4. Januar wird in Rom als umido e sciroceo ma calmo, der 5. als Calma sciroccale bezeichnet, die Nacht vom 7. als chiara ma con sciroeco umido assai. Abends Regen con vento forte assai. Am 17. piove a diluvio con tuoni e lampi, vento fortissimo. Auf den St. Bernhard fallen am 11. 240, am 14. 250 Millimeter

Schnee, von denen jene 21,2, diese 18,0 Wasser geben. In Genf ist die grösste Höhe im Jahre gefallenen Schnees 120 Millimeter am 5. Januar. Von den 4390 Mm, welche 1863 auf dem St Bernhard fielen, kamen 1035 auf den Januar als grösste Monatssumme.

Dass aber dieser Föhnsturm nur die östliche Seite eines breiten, Westeuropa überströmenden Aequatorialstromes war, folgt daraus, dass er ein barometrisches Minimum erzeugt, welches nicht in der Schweiz, sondern in Frankreich und England am erheblichsten ist. In Genf ist am 7. das absolute Minimum des Monats 8,09 Linien unter dem allgemeinen Mittel, auf dem St. Bernhard 7,22. Von den am 26. und 27. December 1862 sehr hohen Ständen fällt aber bis zum 6. und 7. Januar 1863 das Barometer um folgende in Pariser Linien ausgedrückte Grössen, und zwar

in England:
Queenstown 17,38, Penzance 17,03, Valentia 16,21, Galway 15,96, Portland 14,74, Greenwich 14,67, Scarborough 14,50, Yarmouth 13,96,

in Frankreich und den Niederlanden:
Napoléon Vendée 17,12, Lorient 16,49, Cherbourg 16,09, Limoges 15,03, Genf 14,90, Dünkirchen 14,19, Paris 14,14, Strassburg 14,01, Havre 13,96, Montauban 13,78, Brüssel 13,57, Mezieres 13,48, Lyon 13,30, Porto 12,99, Besançon 12,81, Montpellier 12,63, Helder 12,24, Marseille 11,57, St. Bernhard 11,47, Toulon 11,26, Groningen 11,12, Nizza 7,72.

Das Barometer steht hingegen in Russland um diese Zeit viel höher, als am 27. December 1862. Den Uebergang bildet Deutschland. Dadurch erläutert sich, dass der Föhnsturm am 6. nicht durchzudringen vermag. Erst später überströmt der warme und feuchte Aequatorialstrom Westeuropa in seiner ganzen Breite und ruft am 20. Januar eine Auflockerung hervor, die durch die stets sich erneuernde Condensation der Wasserdämpfe von Marseille, wo das Barometer 1,11 Pariser Linien zu niedrig steht, sich nach Schweden hin so steigert, dass dort das Barometer über 19 Linien zu tief steht. In diese aufgelockerte Luft bricht nun am 20. senkrecht auf die Richtung des Stromes ein kalter Wind ein und erzeugt auf seinem von NW. nach SO gerichteten

Wege in einer Breite von Vliessingen bis Kopenhagen anfangs und dann von Venedig bis Rzeszow in Galizien Wintergewitter, deren Verlauf ich an 140 Stationen in der 3. Auflage des Gesetzes der Stürme nachgewiesen und die ganze Erscheinung auf einer besonderen Charte dargestellt habe. Bei der Gewalt des einbrechenden kalten Stromes in die aufgelockerte Luft zieht das Gewitter rasch; einige starke Schläge und es ist vorüber; an vielen Orten verbindet das Heulen des Sturmes, dass der Donner gehört wird. Die Störungen der telegraphischen Mittheilungen durch die in den Drähten erzeugten elektrischen Ströme entsprechen dem Zuge von NW. nach SO. Der Uebergang des Regens durch Graupel zu Schnee zeigt ebenso schön die bedingenden Momente der Erscheinung, als das unmittelbar nach dem Einbrechen des NW. steigende Barometer. Aber auch dieses Hemmniss wird abgewiesen, schon am folgenden Tage wird der Aequatorialstrom auf lange Zeit von Neuem herrschend.

Man sieht, dass der Föhn vom 6. Januar nur ein Glied in einer Kette von Erscheinungen eines Aequatorialstromes ist, welcher die Temperatur des Januar in ganz Westeuropa auf eine ganz ungewöhnliche Weise steigerte. Auf die näheren Beweise dieser Behauptung braucht um so weniger eingegangen zu werden, da ich diese in den „Stürmen der gemässigten Zone, Berlin 1863,“ p. 29—102 und in dem „Gesetz der Stürme, 3. Auflage,“ im Detail gegeben habe. Dies war nur dadurch möglich, dass die englischen, französischen, dänischen, österreichischen, holländischen und bairischen Telegraphendirectionen der Bitte am Mittheilung der Beobachtungen für den 20. Januar auf das Bereitwilligste entsprachen. Dass ich in diese Untersuchung nicht die Schweiz aufgenommen habe, glaube ich dadurch entschuldigen zu können, dass von dieser Seite der derthin gerichteten Bitte um Mittheilung nicht entsprochen wurde.

Durch die im Vorhergehenden mitgetheilten Thatsachen hielt ich mich für vollkommen berechtigt, zu erklären, dass es mir völlig unverständlich sei, wie der Föhnsturm am 6. Januar 1863 „das wilde Kind der Wüste“ genannt werden könne. Es geschah in dem Briefe an Desor in folgender Weise: „Diese die Schneefälle am 5. und 6. Januar erzeugenden Winde wurden in

allen Schweizer Nachrichten Föhnstürme genannt, die relative mittlere Feuchtigkeit war in Genf am 4. 0,998, am 5. 0,972, am 6. 0,987, das tägliche Maximum vom 2. bis 6. 1,000, also vollständige Sättigung die Windrichtung am 5. und 6. in Genf Süd. Wie ein solcher Wind, der in wenig Stunden in Campodolcino einen Schneefall von 3 bis 4 Ellen liefert, und im Hotel San Bernardin durch die Schneemasse den Eingang nur durch den Balkon gestattet, ein trockener genannt werden kann, ist mir nicht verständlich."

Zu dieser Stelle macht der Redacteur des Journals, in welchem der Brief abgedruckt ist, folgende Anmerkung „Es mag hier bemerkt werden, dass Beispiele von trockenen Winter-Föhnstürmen nicht so selten sind, wie man glauben mag, und schon die bis jetzt publicirten meteorologischen Beobachtungen bieten mehrere solche dar. So ist namentlich in dieser Beziehung die Nacht vom 16. auf den 17. Februar 1865 interessant, die an vielen unserer Stationen Südstürme, Barometer-Minimum und anomales Steigen der Temperatur gleichzeitig aufzuweisen hatte. Ich gebe zur Ergänzung der publicirten Tabelle von einigen Stationen den Gang der relativen Feuchtigkeit:

	Febr. 16			Febr. 17			Febr. 18		
	7	1	7	7	1	9	7	1	9
Stalla	100	60	76	76	93	98	100	54	100
Castasegna	50	40	56	86	89	88	30	43	72
Platta	72	47	66	66	65	56	31	89	96
Altorf	100	80	29	66	67	44	68	74	87
Schwyz	100	92	68	70	68	64	67	77	85
Auen	47	66	92	38	93	97	94	94	98
Altstetten	92	99	95	43	67	92	69	98	100
Lohn	44	58	54	52	65	58	64	57	67

und füge noch bezüglich der raschen und anomalen Temperaturveränderung bei, dass z. B. in Schwyz, wo das Thermometer am 16. von 1 Uhr bis zum 17. um 7 Uhr von — 3,5° auf 6,3° gestiegen war und der Föhn sich $7\frac{1}{4}$ Uhr legte, die Lufttemperatur schon wieder nur — 0,4° betrug, um dann freilich bis 8 Uhr auf 1,5° und bis 12 Uhr im Maximum auf 4,9° zu steigen. Dass jener Föhn trocken und heiss war, obschon auch ihm dann bald Schnee folgte, geht wohl aus obigen Zahlen ziemlich klar hervor,

und es stimmt dies mit der Angabe der Glarner überein, dass man auch im Winter bei Föhn kein Heu aus einem Stalle wegführen sollte, weil es sonst „verbrenne" und dass auch im Winter bei Föhn die Holzgeschirre „verlechen."

Föhn am 17. Februar 1865.

Betrachtet man ohne vorgefasste Meinung die oben mitgetheilten Zahlen, so sieht man, dass locale Verhältnisse hier einen bedeutenden Einfluss gehabt haben müssen, da die grösste Trockenheit in Lohn am 16. zu derselben Zeit eintritt, wo in Stalla, Altorf und Schwyz die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist. Dasselbe gilt am 18. für Castasegna und Stalla. Noch grössere Differenz zeigt am 17. Auen und Platta, 63 Procent, eine fast ebenso grosse, 53 Procent, Altstetten und Platta. Dass die hohe Wärme, welche der Föhn mitbringt, ein Beweis dafür sein soll, dass er von der Sahara kommt, nicht vom atlantischen Meer, kann unmöglich gemeint sein, da bekanntlich im Februar die Temperatur der Sahara niedriger ist, als die des sie unter gleicher Breite westlich begrenzenden Meeres. Ausserdem können möglicher Weise die Ablesungen am Psychrometer falsch gedeutet sein. Häufig kann auf einer Station das Psychrometer nicht hinlänglich gegen einen heftigen Wind geschützt werden, der, indem er die Verdunstung steigert, die Luft trockner erscheinen lässt, als sie wirklich ist. Es kann aber auch eine andere Ursache mitwirken. Der warme Föhn bricht ein nach einer Kälteperiode von solcher Intensität, dass nach Plantamour[1]) die Temperatur vom 10. bis 14. Februar innerhalb des ganzen Zeitraums von 40 Jahren nie so niedrig gewesen (7,19° C unter den Mittelworth). In dieser Periode war natürlich die Kugel des nassen Thermometers mit einer Eishülle umgeben. War diese Eishülle nicht entfernt worden, so kann nach achttägigem, ununterbrochen strengen Frost, bei einem Winde, der in Auen vom 15. zum

[1]) Des anomalies de la température observées à Genève pendant les quarante années 1826—1865, p. 9.

16. die Temperatur um 13,4° erhöhte, möglicher Weise die unter diesen Umständen berechnete Trockenheit viel grösser ausgefallen sein, als sie wirklich war. Aber vorausgesetzt, dass alle Beobachtungen von diesen möglichen Fehlern frei sind, so fragt sich, ob die hier als Beweise der Trockenheit mitgetheilten Beobachtungen den aus allen Stationen sich ergebenden Folgen entsprechen oder nicht. Dies kann, da in den von Wolf herausgegebenen Schweizerischen Beobachtungen nur die täglichen Mittel und die Grösse der täglichen Oscillation angegeben wird, nur annähernd aus der die absoluten Extreme der Feuchtigkeit enthaltenden, pag 148 mitgetheilten Uebersicht beurtheilt werden. Diese enthält 58 Stationen, wo das Psychrometer beobachtet wurde. Unter diesen fällt die grösste im Monat wahrgenommene Trockenheit nur bei 4 auf den 16., nämlich in St. Croix, Sargans, Martigny und Altorf, bei 3 auf den 17., nämlich in Auen, Schwyz, Altstetten. Unter 58 ist die Anzahl 7 doch gewiss die Ausnahme. Die 8 gegen mich angeführten Stationen enthalten von diesen 7 Ausnahmefällen 4. In Stalla ist am 28. die relative Feuchtigkeit 20 Procent geringer, als am 16., in Castasegna am 23. 17 Procent geringer, als am 18., nämlich 13 Procent, in Platta tritt das Minimum 43 erst am 19. ein, in Lohn ist die Luft am 11. 25 Procent trockener, als am 16. nämlich 19. Eine weitere Prüfung ist aber auf einem andern Wege möglich. Die vorhergehende Kälteperiode war, wie dies ja in der Regel der Fall ist, bei heiterem Himmel fast ohne jeden Niederschlag. Ein in eine so ungewöhnlich kalte Luft einfallender trockener Wind würde die Dampfcapacität derselben erhöht, also vorher stattfindende Niederschläge beendigt, nicht solche hervorgerufen haben. Ist hingegen der einfallende Wind ein feuchter von höherer Temperatur, so wird der Wasserdampf desselben durch die niedrige Wärme der Luft, in welche er eindringt, condensirt werden. In diesem Falle müssen Schneefälle die Folge sein. Ich entlehne daher den Beobachtungsjournalen der einzelnen Stationen in der Reihenfolge, wie sie gegeben werden, die nachfolgenden Notizen: (Die Wasserhöhe aus Regen und Schnee in Millimetern, die vor dem Schnee stehende Zahl ohne Bemerkung bedeutet die ebenso ausgedrückte Schneehöhe.)

Bern. 17) Schnee und Regen bei SW., W. und NW. 5,29 in 6 Stunden 18) Regen bei SO., SW. und W. 3,51 in 14 Stunden 19) Regen und Schnee bei SW. und W. 3,49 in 5 Stunden. 20) Niederschlag von Schnee bei SW und W. 3,67 in 20 Stunden

Beatenberg. 17) Von $8\frac{1}{2}$ Uhr Vormittags an 15, mit Orkan NW_3 von $\frac{1}{2}6$ Uhr Abends. 18) 12,1 Niederschlag von Schnee bei heftigem S bis 6 Uhr Abends. 19) 12,0, letzte Nacht Schnee, Schneesturm von 10 Uhr Abends.

Glarus. 17) Graupeln um 2 Uhr Abends, nachher Regen und Schnee. 18) Graupeln Vormittags $10\frac{1}{4}$ Uhr, dann Schnee, Mittags Schneehöhe 35, 9 Uhr Abends 130. 19) Morgens 7 Uhr Schneehöhe 265. 20) Höhe des Nachts gefallenen Schnees 60

Auen. 17) Niederschlag 26,0. 18) Gegen 2 Uhr Abends NW_2 mit Schnee und Graupeln.

Zürich. 17) Schnee zwischen 8 und 10 Uhr Vormittags, dann Föhnluft bis Mittag und schwacher Regen, später wieder Schnee mit NW. 18) Schneegestöber. 20) Schneehöhe 7 Uhr Vormittags 100, Abends 450.

Uetliberg. 17) Niederschlag 1,7 von Schnee W_2, 18) 1,5 von Schnee W_2, 19) 4,3 von Schnee NW_2.

Zug. 17) Schnee $8\frac{1}{2}$—$10\frac{1}{2}$ Uhr Vormittags. 18) Regen $7\frac{1}{2}$ bis 10 Uhr Vormittags und von 8 Uhr Abends an, Schnee 12—$4\frac{1}{2}$ Uhr Abends. 19) 9,4 Niederschlag von Regen und Schnee.

Muri. 17) Schnee $7\frac{3}{4}$—10 Uhr Vormittags. 18) Schnee bis 3 Uhr Abends, nachher Regen. Niederschlag am 17) 2,7, am 18) 4,4, am 19) 7,9.

Einsiedeln. 17) Mondhof (also Eisnadeln in der Höhe), Schnee 4—5 Uhr Abends. 18) 150 Schnee 4—5 Uhr Abends. 19) Letzte Nacht 150 Schnee. Niederschlag 18) 17,6, 19) 5,7.

Schwyz. 17) Föhn letzte Nacht bis $7\frac{1}{4}$ Uhr Vormittags SW_3. 18) Schnee $11\frac{1}{2}$ Uhr Vorm. bis 5 Uhr Abends. 19) Schnee von 10 Uhr Abends an. Schneehöhe am 20) 210

Rigi. 17) W_2 Schnee. 18) W_2 Schnee. 19) W_2 Schnee.

Rathhausen 17) Schnee $8\frac{1}{2}-9\frac{1}{2}$ Uhr Vormittags und Nachmittags bis $2\frac{1}{2}$ Uhr. 18) Regen, Mittags Schnee W_{2}. 20) Schnee letzte Nacht mit Sturm. Niederschlag davon vom 17. bis 20. 1,3, 1,2, 5,4, 4,6.

Stanz. 17) Regen und Schnee $9\frac{1}{2}$–10 Uhr Vorm. 18) Sturm aus SW. und NW., Schnee und Regen 1—6 Uhr Abends 18) Schnee und Regen letzte Nacht, Schneefall 20. 20) Letzte Nacht Weststurm

Engelberg 18) Schnee bei W_{2}. 19) Schnee, einige Zeit SO_{2}. 20) Schneehöhe 200.

Altorf. 17) SW_{2}. 18) Regen, NW_{2}. 19) Föhnsturm, Niederschlag 9,5.

Andermatt. 17) SW_{2}, vorher SW_{2}. 18) Schnee 20) Schneehöhe 300.

St. Gotthard 17) SW_{2}, vorher SW_{3}, 60 Schnee 18) 180 Schnee (forte Gugsa) N_{3}. 20) Gugsa 21—23 N. Schnee.

Faido 17) 7—11 Uhr Vormittags 50 Schnee, Richtung der Wolken S. 18) 40 Schnee. 19) 20 Schnee.

Bellinzona. 17) 40 Schnee von Nacht bis 3 Uhr Abends 18) 8 Uhr Abends etwas Regen

Lugano 17) 80 Schnee von 4 Uhr Morgens bis 1 Uhr Abends. 20) Regen. 22) Starker Wind, 23) sehr stark aus NO

Mendrisio 17) Niederschlag aus Schnee 10,0

Castasegna 17) 50 Schnee bis 2 Uhr Abends 20) Nachts etwas Schnee

Sils. 17) 70 Schnee Nachts und den ganzen Tag bei SW 18) 50 Schnee bei NO von 2 Uhr Abends bis Nachts

Bernina. 17) 150 Schnee bei NO_{4}.

Stalla. 17) Niederschlag 4,8 aus Schnee bei SO_{2}, nach Sturm aus SO. vorher 18) Schnee. 19) Niederschlag 10,5 SO_{2}, 20) 6,8 aus Schnee.

Julier. 17) 100 Schnee 7 Uhr Morgens bis 10 Uhr, 100 Abends 5—9 Uhr. 18) 200 Schnee 4—9 Uhr Abends SW_{2}.

Bevers. 17) 2,0 Niederschlag von Schnee SW. 18) 55 Schnee SW_{1}. 19) 95 Schnee 20) 40 Schnee

Zernetz. Schnee am 17) 18) 20) Niederschlag 8,3.

Remus. 17) Schnee gegen Abend. 18) Schnee von 1 Uhr Abends bis in die Nacht bei S. 20) Schnee 7—9 Uhr Vormittags.

Closters. 17) Letzte Nacht heftiger SO., Schnee Mittags, heftiges Schneegestöber mit N_4 4—6 Uhr Abends. 18) Letzte Nacht heftiger SO., von Mittag an N. mit Schneefall. 19) Letzte Nacht heftiger O.; frisch gefallener Schnee 280. 20) NW. Sturm 3—8 Vormittags und Mittags. 21) Heftiges Schneegestöber. 25) Schneehöhe 720.

Churwalden. Schnee den 17. 18) 10. 19) 150. 20) 40. 21) 70. 22) 20. 23) 30, mit SO_2, NW., SW_2, NW_2, NW_4, NO.

Bernhardin. 17) Schnee. 18) Schnee.

Platta. 16) SW_4. 17) SW_2. 18) Schnee Nachmittags bis in die Nacht 210. 19) Schnee. 20) Schnee Morgens 60. 21) Letzte Nacht Schnee 80. 22) Schnee 30. 23) Schnee 10. Niederschlag vom 19. bis 22. 24,5.

Ilanz. 18) Schnee. 19) Niederschlag von Schnee 23.

Splügen. 17) 20 Schnee. 18) 10 Schnee. 19) Morgens 130 Schnee. 20) Mittags 30 Schnee. 21) Schneegestöber den ganzen Tag 500.

Thusis. 18) 100 Schnee vom 4. Abends bis 10 Uhr am 19. 19) Sturm 6 Uhr Abends. 20) Letzte Nacht 20 Schnee.

Reichenau. Schneemenge 250 am 19., 50 am 20., 70 am 22., 20 am 23.

Chur. 17) Föhn SO_2. 18) Schnee. 19) 220 Schneehöhe. 21) Heftiger Schneesturm. Niederschlag am 18. 22,9.

Marschlines. 18) 340 Schnee seit Mittag. 20) Letzte Nacht 60 Schnee. 21) 170 bis Mittag, 80 Nachmittag.

Sargans. Regen am 18. 8,7, Niederschlag 28,0 aus 350 Schnee am 19., 40 Schnee am 20., 70 am 21., 100 am 22.

Wildhaus. Den 17. Nachmittags bis den 22. Nachts fast immer Schnee. Vorherige Schneehöhe am 17. 200, dann am 18. 250 W_3, 19) 300 W_4, 20) 360 W_4, 21) 400 SW_4, 22) 450 W_2, 23) 500 SW.

Altstetten. 17) Regen und Schnee bei S. 18) Schnee von

10 Uhr Vormittags bis 5 Uhr Abends 19) Schneehöhe 100, am 20) 110, 21) 150, 22) 190, 23) 240

St. Gallen Schnee am 17., 18., 20., 21. Nacht vom 19. zum 20. sehr stürmisch, neuer Schnee 120, am 21. lokale Höhe 350

Trogen Schnee den 17., 18., 19., 20., 21., 22. bei W_2, SW_3, W_3, W_3, W_2, W_2

Kreuzlingen 17) Schnee und Regen Vorm. 18) Schnee Nachts und Vormittags 19) In der Nacht Regen und Südweststurm 20) Schnee und Regen Nachts, Schnee Vormittags 21) Schneegestöber bis Mittag

Frauenfeld 17) Schnee und Regen 9—11 Uhr Vormittags 18) Schnee den ganzen Vormittag 19), 20) und 21) Schnee

Winterthur 17) Schnee Vormittags und 1—4 Uhr Abends mit etwas Regen, Schneehöhe 30 18) Sturm SW_3, mit Schnee 9 Uhr Morgens bis 1 Uhr Abends, Abends Höhe 40 19) Abends 9 Uhr Sturm SW_2 und Schnee 20) Schneehöhe 70 21), 22) Schneegestöber

Schaffhausen 18) 4,3 Regen W. 19) Föhn 6,1 Niederschlag 20) Niederschlag 7,5, stürmisch W. 21) 1,6 Niederschlag W_1

Lohn 17) Schnee von 9 Uhr Vormittags, Niederschlag 1,8 SW_2 18) 5,7 aus Schnee bei stürmischem W_2. 19) 3,8 Regen bei SW_2 20) 5,5 aus Schnee bei stürmischem SW_2 21) 4,0 aus Schnee bei NW_1.

Aarau 17) Niederschlag 3,7 aus Schnee. 18) 5,5 von Regen und Schnee bei stürmischem W_3 19) 4,0 Regen, stürmischer W_2 20) 9,7 aus Schnee bei W_2 21) 7,4 aus Schnee NW_1

Zurzach 17) 3,3 aus Schnee und Regen SO_1 18) 5,1 aus Schnee und Regen S. 19) 10,5 aus Schnee S., Abends stürmisch 20) 7,4 aus Schnee 21) 4,6 aus Schnee bis 10 Uhr Vormittags Schneehöhe 90

Basel 17) Regen 7—8 Uhr Vormittags Die Schneedecke verschwindet. 18) Regen $8^1/_2$—10 Uhr Vormittags Schnee 12—2 Uhr Abends 19) Ende Regen Abends mit Sturm

20) Schnee Vormittags 9 Uhr und Abends. Niederschlag 8,0 am 17., 6,8 am 18., 3,5 am 19., 17,0 am 20., 1,6 am 21.

Bözberg. 17) Schnee NW. 18) Letzte Nacht Sturm SW_3. Schnee. 19) Furchtbarer Sturm $7\frac{1}{2}$—9 Uhr Abends SW_4. Niederschlag 13,1. 20) Letzte Nacht Sturm SW_3, 8,6 aus Schnee. 21) Fällt 300 Schnee, giebt 13,4 Wasser.

Königsfelden. 18) W_4. 4,4 aus Schnee. 19) 11,8 aus Schnee W_3. 20) 2,7 W_2. 21) 3,3 aus Schnee W_1.

Olten. 17) 5,8 aus Schnee 7 Uhr Vormittags bis $1\frac{1}{2}$ Uhr Abends. 18) 6,4 aus Schnee, letzte Nacht mit Sturm SW_3. Schnee den ganzen Tag. Regen von 9 Uhr Abends. 19) SW_4. Orkan seit 8 Uhr Abends, Regen von $8\frac{1}{2}$ Uhr, später Schnee. Niederschlag 6,1. 20) 11,3 aus Schnee, Schneehöhe 950. 21) Schnee den ganzen Tag.

Solothurn. 17) Schnee von $6\frac{1}{2}$ Uhr Vormittags den ganzen Tag. 18) Schnee Nachts und von $7\frac{1}{2}$ Uhr Vormittags an abwechselnd den Tag über mit Regen SW_2. 20) Nachts Schneesturm SW_3, Vor- und Nachmittags von Zeit zu Zeit Schnee. Niederschlag 5,0 am 17., 1,2 am 18., 6,6 am 19., 11,5 am 20., 0,9 am 21., 4,8 am 22.

Neufchatel. 17) 60 Schnee von 1—9 Uhr und 5—$5\frac{1}{2}$ Uhr, geben 9,4 Wasser. 18) Schnee, Abends Regen 4,8, SO_2. 19) Regen 6,1, SO_3. 20) Schnee Vor- und Nachmittags (4,6 Wasser). 21) 3,8 aus Schnee von 8—$11\frac{1}{2}$.

Chaumont. 17) 3,9 aus Schnee bei NW_2. 18) SW.-Sturm in der Nacht 3,8. 19) Starker SW. in der Nacht 2,8 Niederschlag. 20) Heftiger Nordweststurm in der vorletzten Nacht. 21) 5,2 aus Schnee mit N_2.

Chaux de fonds. 17) Schnee vorhergehende Nacht und von 10 Uhr Vormittags bis 4 Uhr Abends. 18) W_2. Schnee bis 6 Uhr Abends. 19) Starker Schnee bei SW_3 seit 7 Uhr Abends. 21) 320 Schnee in der vorhergehenden Nacht und den ganzen Tag.

St. Croix. 17) 12,5 aus Schnee den ganzen Tag NW_2. 18) Desgleichen 7,5 W_2. 19) 9,4 desgleichen Abends

SW 4. 20) 4,4 Schnee seit 3½ Uhr Abends NW 2. 21) 4,5 aus Schnee den ganzen Tag.

Sentier. 17) Schnee SW 2. 18) Schnee SW 2. 20) 56,4 aus Schnee SW 2. 21) 500 Schnee NW 2. 22) 300 Schnee giebt 15,7 NO. Dann bis zum 28 keiner. Im Walde von Mont Risoux liegt der Schnee 3 Meter hoch.

Marchairuz. 17) Schnee bei SO. 18) 350 von Schnee bei Weststurm. 19) 280 bei Weststurm. 20) 300 bei Weststurm. 21) 23,5 bei Weststurm.

Genf. 17) 7,2 Regen und Schnee Nachts und Morgens. 18) 0,4 Regen bei SW 2. 19) 2,9 von 4 Uhr bei SW 2. 20) 1,7 aus 30 Schnee. 21) 1,4 aus Schnee.

Morges. 17) 11,4 Regen auf mit Schnee bedeckten Boden SW 2. 18) 1,5 Morgens Schnee, Nachmittags Regen SW 4. 19) 5,4 Regen SW 1. 20) 1,6 aus Schnee von Abends 3 Uhr W 1. 21) 1,7 aus Schnee mit N.

Dizy. 17) 13,1 aus 120 Schnee SO. 4—9 Uhr Morgens. 18) Schneetreiben, Nachmittags Regen und Schnee 2,1. 19) 5,0 Regen SW 1-2. 20) In der ganzen Nacht 20 Schnee, Schneetreiben Morgens, heftiges Schneewehen Abends 4½ bis 7 Uhr. Niederschlag 2,5. 21) 4,5 aus Schnee den ganzen Morgen.

Montreux. 17) 13,1 Regen. 18) 1,6 Regen. 19) 3,7 Regen. 20) 11,0 aus Schnee. 21) 3,0 aus Schnee.

Vuadens. 17) 14,8 aus 50 Schnee W. 18) Ganzer Tag Regen und Schneeschauer 3,0. 19) 9 Uhr 35 Minuten Abends Blitze und starke Donnerschläge W. 20) 6,2 von 210 Schnee. In der Nacht und um 4 Uhr heftiger Wind und Schneetreiben W. 21) 320 Schnee W.

Bex. 17) Schnee bis 7½ Uhr Morgens und von 12½ bis 4 Uhr Abends W. 18) Schnee und Regen W. 19) 13,9 Regen W. 20) 9,2 von Schnee. 21) 7,2 von 110 Schnee und 40 am Tage.

Martinach. 17) 6,6 von 7 Uhr Morgens bis 2 Uhr Nachmittags, und Regen bis 6. 18) 5,5 von Schnee 7 Uhr Morgens bis 1, und Regen seit 3 Uhr. 19) 1,2 von Schnee

6 Uhr Abends bis Mitternacht. 20) 10,7 aus Schnee seit 8 Uhr Abends 21) 7,3 von Schnee den ganzen Tag.

Sion. 17) 6,0 von Schnee 8 bis 12 Uhr Morgens und 1 bis $2\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags 18) Sturm $3\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags, 3,3 von Schnee und Regen. 20) 4,0 von Schnee W_1 21) 2,00 Schnee W_2

St Bernhard 17) 4,5 von Schnee. 18) 0,7 bei NO

Zermatt. 17) Leichter Schnee zuweilen 0,1 18) 10 Schnee bei S_1 19) 3,2 von 70 Schnee seit gestern 20) 21) Sturm

Grächen 16) Föhnluft bis Nacht 17) Schnee 8 bis 11 Uhr Morgens, Nachmittags stürmisch 18) Oefter Schnee S_2 20) SW_3 Schneesturm und Gugsa 21) Schnee SW_3

Simplon 16) Heftiger SW_3 seit 11 Uhr Vormittags 17) 4,6 von 30 Schnee mit W_2 18) 3,0 von Schnee

Gliss 17) Schnee von 9 Uhr bis Mittag SW_3 18) 3,5 aus 40 Schnee von 8 Uhr Vormittags bis 4 Uhr Nachmittags 19) Sturm von Abends 11 20) Schnee SW_4 21) Schnee SW_4.

Reckingen 17) Schnee 8 bis 2 Uhr N_2 18) 4,3 aus Schnee bis 5 Uhr Abends, von 12 Uhr Nachts Sturm 19) 4,2 Regen 20) 0,6 Schnee geschmolzen 21) Bis Mittag 1,0 aus Schnee 22) Schneegestöber von 2 Uhr mit N_3

Grimsel 17) Schneehöhe von 8 Uhr Abends bis 19 Morgens 6 Uhr 750 SO_3, daraus Wasser am 18 40,9 SW_4, am 19 30,3 SO_4, am 20 29,98 W_4, am 21. 37,18 OW_4, am 22. 40,9 SW_4, am 23. 35,1, so dass am 25 die Höhe 4,7 Meter, welche am 19 Abends 3,7 Meter war

Brienz 17) 2,0 Regen und Schnee SW_1 18) 0,5 SW_4 20) 4,5 bei stürmischem SW_2 21) 0,5 SW_2

Interlaken. 18) 1,5 Schnee und Regen W_2 19) 1,0 Schnee von Nachts bis 10 Uhr Morgens, Regen bei O_3 von 7 Uhr Abends 20) 5,5 aus Schnee bei SW_3 21) 5,4 aus Schnee bei SW_2

Affoltern 17) 6,0 aus Schnee bei SW_1 Vormittag 9 bis $12\frac{1}{2}$ und 9 Uhr Abends, stürmisch 18) 0,9 aus Schnee bei SW_2 19) 9,2 aus Schnee bei SW_3 20) 12,0 aus 60 Schnee Morgens und 5 und 9 Uhr Abends 21) 4,0 aus Schnee bei W_1 22) 4,5 Regen.

Ich habe sämmtliche Beobachtungsresultate mitgetheilt, um zu zeigen, dass der in der Nacht zum 17. eintretende, als besonderer Beleg eines trockenen Winterföhns hervorgehobene Wind auf allen Stationen ohne Ausnahme einen innerhalb 4 Tagen sich stets erneuernden Schneefall hervorrief. Erst durch Zusammenstellung dieser Beobachtungen wurde mir der Sinn der Anmerkung des Redacteurs klar. Fassen wir nämlich, da ich im Gegensatz des „wilden Kindes der Wüste Sahara“ in dem Briefe an Desor p. 10 geäussert hatte, „den Winterföhn halte ich für einen Westinder,“ um dem Streit seine Schärfe zu nehmen, den Verlauf der ganzen Angelegenheit in heiterer Weise zusammen, so ist er folgender:

In der Cölner Zeitung wird berichtet, es sei am 6. Januar in der Schweiz ein Beduine erschienen, der viel von sich habe sprechen machen. Ich erkundige mich nach den Antecedentien des Fremden, nach der Art seines Auftretens in der Schweiz, höre, dass er sich von dort nach Deutschland gewendet habe, dort zwar zuerst zurückgewiesen sei, schliesslich aber die Grenze überschritten, in der Mitte Deutschlands aber am 20. mit einem noch barscher als gewöhnlich dort auftretenden Engländer in argen Conflikt gerathen, von diesem, der von Holland nach Ungarn reiste, auf die Seite geschoben worden, dennoch aber schon am folgenden Tage seine Reise ungestört nach Petersburg fortgesetzt habe. An dem Benehmen des Fremden glaube ich einen Westinder, die mir seit 40 Jahren oft begegnet sind, zu erkennen, und schreibe dies an einen Freund in der Schweiz. Es wird ruchbar und sogleich erfolgt eine Berichtigung. „Es ist behauptet worden,“ heisst es in derselben, „dass der Fremde, welcher im Jahre 1863 in der Schweiz so grosses Aufsehen erregte, kein Beduine gewesen sei, sondern ein Westinder. Dafür, dass jener Fremde von 1863 wirklich ein Beduine war, wollen wir nur anführen, dass zwei Jahre später am 16. Februar ein Beduine in Stalla, Castasegna, Platta um 1 Uhr Nachmittags, in Altorf und Schwyz um 9 Uhr Abends, in Auen, Altstetten und Lohn am 17. um 7 Uhr Morgens gesehen worden ist, überhaupt der Besuch der Schweiz durch Beduinen nicht so selten ist, wie man gewöhnlich glauben mag.“

Diese Schlussfolge verstand ich nicht, aber nachdem ich das Februarheft der Schweizer meteorologischen Beobachtungen durchblättert, fiel es mir wie Schuppen von den Augen, weil ich nun erst erfuhr, was man in der Schweiz trocken nennt. Die Pfötchen an den Worten „verbrosme" und „verlechen" sollen eben andeuten, dass das mit fetter Schrift gedruckte trocken ebenfalls der Schweizer Mundart angehöre, in welcher ein Wind, welcher Schneetreiben hervorruft, trocken „und in des Wortes verwegenster Bedeutung" sogar Schneefresser genannt wird. Das hatte ich eben nicht gewusst, dass das Schweizer Wort trocken sich zu dem deutschen Wort trocken so verhält, wie das italienische caldo zum deutschen kalt. Hat man sich dies ein für alle Mal eingeprägt, so scheint es dann vollkommen consequent, dass ein Wind, welcher durch herabfallende Schneemassen alle Pässe unzugänglich macht, eben um den höchsten Grad der Trockenheit zu bezeichnen, das wilde Kind der Wüste Sahara genannt wird.

Um weitere Missverständnisse zu vermeiden, will ich den Föhn vom 17. Februar nicht weiter verfolgen, sondern lieber auf meine Schrift: „Die Witterungs-Erscheinungen des Jahres 1865. Fol. Berlin 1866" verweisen, wo ich den thermischen Effect des einbrechenden Aequatorialstroms auf die vorhergehende Kälteperiode durch Verknüpfung der Schweizer Stationen mit denen von Deutschland, Schottland, Frankreich, Südeuropa und Algerien eingehend erläutert habe, während sein Einfluss auf das Barometer unmittelbar aus den „Monatlichen Mitteln der Jahrgänge 1864, 1865, 1866 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel sämmtlicher mit dem Preuss. Met. Institut vereinigten Deutschen Stationen. Berlin 1867. Fol." p. 18 ersichtlich wird. Ich füge daher nur einige italienische Stationen hinzu, die zu keinem sprachlichen Missverständniss Veranlassung geben können.

Palermo. In der Rivista Meteorologica von Caceiatore heisst es: Vom 14. bis 17. Witterung unbestimmt und veränderlich, aber zum Regen neigend, Meer stets bewegt. Am 18. wird der Wind aus NW. stärker, es folgt neuer Regen und Hagel. Bei stets veränderlichem Wetter hört der

Wind bis zum 21, nicht auf, an welchem Tage er nach W. sich wendend starker wird. Dieser Tag ist wahrhaft stürmisch, das Meer ziemlich bewegt. I venti incalzano violamente, il tuono rumoreggio Wasser, Hagel, Schnee stürzen in grosser Menge über die Stadt und die umgebenden Ortschaften.

Secchi sagt im Bulletino Meteorologico 4 p. 21 von Rom 16) schon wie gestern, aber Abends bedeckt, Nachts Regen. 17) Regen mit vento giranto, Barometer fällt. 18) Es folgt schlechtes Wetter und Regen 19) schön, der Wind geht aber nach Süden. 20) Scirocco, trübt sich ein und regnet. 21) Nachts Regen, es schneit mitunter auf den Bergen. Torna tramontana furiosa.

Catarina Scarpellini beschreibt die Witterung, wie folgt: Am 17. um 9 Uhr 30 Minuten begann ein colpo di vento di Scirocco (SO.), che poi girando a Levante e all' Ostro Scirocco (SSO.), Abends 8 Uhr 40 Minuten heftiger Guss von Hagel, welcher in dichtem Regen endete. Am 20. 2 Uhr 20 Minuten ein zweiter colpo di vento di Scirocco (SO.) mit etwas Schnee gebenden Gewitterwolken, von da an Libeccio (SW.). Am 21. Maestro (NW.).

Von Ancona sagt De Bosis im Bulletino Meteorologico des Osservatorio di Ancona: 14) Die Temperatur gemässigt mit WSW.$_3$, zeitweise Regen, der 4 Uhr Nachmittags endigt. Meer bewegt. 15) Starker SW.$_4$ Morgens, der sich am Tage mässigt, um Nachmittags als W. seine Starke wieder aufzunehmen. Meer stark bewegt. 18) Der WSW.$_2$ Morgens wird, an Starke zunehmend, Mittags WSW.$_4$ Himmel heiter. Meer bewegt. 20) Abends Regen mit WSW.$_2$ 21) Von Morgens 2 bis 8 Uhr starker Regen, der in der Umgegend Schnee wird. Den ganzen Tag und die Nacht heftigster NO.$_5$ Meer burrascoso.

Dieser genaue Anschluss bildet von selbst den Uebergang zur Betrachtung des Scirocco.

Der Scirocco.

In welchem Verhältniss steht der Föhn zum Scirocco? Wenn beide der von Oben herabkommende zurückkehrende Passat sind, so sind sie identischen Ursprungs, beide Namen also nur verschiedene Bezeichnungen für dieselbe Sache. Damit ist natürlich nicht gesagt, dass ein in der Schweiz beobachteter Föhn vorher in Italien als Scirocco wahrgenommen sein muss. An der Grundfläche der Atmosphäre ist das mittelländische Meer im Sommer gewöhnlich in den rückwärts verlängerten Passat aufgenommen. Kommt der obere Wind daher erst im Gebiete der Alpen herab, so wird die Luft von den Alpen aus nach entgegengesetzter Richtung zu strömen scheinen. Natürlich wird aber der Scirocco am Südabhange der Alpen genau den Charakter des Föhns haben, wobei aber, wenn er in die nach Süden sich öffnenden Thaler eindringt, seine Richtung auf das Mannigfachste modificirt werden muss. In wie starker Weise dies geschehen könne, ist leicht ersichtlich. Das adriatische Meer ist ein von SO. nach NW gerichtetes Längenthal, auf der Ostseite von den Julischen Alpen und ihren Ausläufern nach Dalmatien und Bosnien, auf der Westseite von den Apenninen begrenzt, nordlich aber durch die Venetianischen und Carnischen Alpen geschlossen. Der in dies Längenthal eingedrungene Aequatorialstrom bemüht sich vergeblich, diese Wand zu durchbrechen, er verliert nur in furchtbaren Regengüssen seinen Wasserdampf in den Thälern, die sich nach Süden öffnen, wie in Tolmezzo. Den einzigen Ausgang bildet die Lombardische Ebene, hier wird der Gegensatz des Scirocco und der Tramontane daher ein Gegensatz des Levante und Ponente. Darin zeigt sich eben der Natursinn der Italiener, dass sie, absehend von Land- und Seewinden in der täglichen Periode der Küsten und den täglich thalab und thalauf wehenden Winden der in die erwärmte Ebene sich öffnenden Thäler, auf diesen grossen Gegensatz ihre Winde zurückführen, unbekümmert um die lokal modificirte Richtung, entsprechend dem Ausspruche des Aristoteles in der Politik, dass es eigentlich nur zwei Verfassungen gebe, die freien und nicht freien, wie von den Winden gesagt werde,

dass es eigentlich nur zwei gebe, die nördlichen und südlichen, die anderen aber seien nur Abschweifungen derselben.

In diesem Sinne berichtet schon Toaldo in seiner 1774 geschriebenen Witterungslehre für den Feldbau in Beziehung auf Padua: Die Südwinde und Südostwinde (Scirocco) bringen uns, da sie über Meer kommen, Dünste und Materie zum Regen, und nichtsdestoweniger kommt aller Regen und Schnee mit den Nord- und Nordostwinden, welche im Herbst und Winter stürmisch werden; diese Winde sind eigentlich Süd- und Südostwinde, welche von den Alpen zurückprallen. So war es, wie ich schon 1828 gezeigt habe, bei dem merkwürdigen barometrischen Minimum am 21. December 1821, und daher mögen wohl die den Sturz der Lawinen begleitenden Windstösse nicht immer blos Folgen der der fallenden Schneemasse ausweichenden Luft sein, sondern mitunter auch mitwirkende Ursachen.

Die Eigenthümlichkeit des Scirocco an der Ostküste von Istrien im Gegensatz zur Bora und Borina beschreibt Lorenz (Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golf. 1863. p. 67), wie folgt:

„Im Quarnero kündigt sich der Scirocco durch Windstille oder wachsend durch leichte Winde aus verschiedenen Strichen bei langsam aufsteigendem Schicht- und Haufengewölk an. Er bricht nie plötzlich los, wie die Bora, steigert sich nicht sehr rasch, geht aber nach kürzerer oder längerer Dauer, im Herbst und Winter fast immer, in Sturm über, und verliert sich auch wieder in Windstille, falls er nicht plötzlich von der Bora abgelöst wird. Vom Oktober bis März theilt er sich mit den drei Formen der Bora in die Herrschaft, so dass er ebenfalls ein Dritttheil des Winterhalbjahres einnimmt. Man unterscheidet hier Scirocco schlechtweg in verschiedenen Graden bis zum heftigsten Sturme, den frischen Scirocco (Scirocco fresco) und den faulen Scirocco (Scirocco marzo). Der erstere ist von niedrig gehenden, schweren, bleigrauen Wolken begleitet, aus welchen sich reichlicher Regen mit nur wenigen Unterbrechungen ergiesst. Die Temperatur ist dabei schwül (selbst im November noch bis wieder 14 bis 15° R, im Januar und Februar 6 bis 10°, und Tag und Nacht hindurch beinahe ganz gleich), die Feuchtigkeit der Luft ausser-

ordentlich gross (65 bis 68 Procent), so dass die psychrometrische Differenz selten 1° R. erreicht, meist nur 0,4 bis 0,6° beträgt. Der Barometerstand ist niedrig, 334 bis 338 Linien, Gewitter begleiten den Scirocco zu allen Zeiten, aber fast immer nur, wenn ihm andere Winde entgegentreten.

„Nicht selten dauert es so wochenlang fort, besonders im Oktober und November, öfters auch zu Anfang des Sommers, nur während der eigentlichen Sturmstunden des Scirocco hört bisweilen der Regen auf. Im September 1859 fielen in 7 Sciroccal-Regentagen 127,6 Pariser Linien Niederschlag, darunter 90 Linien in einer continuirlich 5 Tage dauernden Regenperiode. Im Oktober desselben Jahres betrug der Sciroccal-Niederschlag 114,7 Pariser Linien in 6 Regentagen.

„Wenn sich nach heiterem Wetter der Scirocco nähert, und in obere Regionen landeinwärts vordringt, während unten noch Windstille oder wechselnde Winde herrschen, so verdichten sich seine Dämpfe an den Julischen Alpen und bilden über Krain eine Wolkendecke, dadurch wird dort eine Beschattung und Abkühlung hervorgerufen, welche sich mit der noch unbeschatteten, starker erwärmten Meeresküste durch eine niedrig wehende Tramontane ausgleicht. In diesem Falle gilt die hier landesübliche Bezeichnung la Tramontana del Scirocco ruffiana (die Tramontane ist die Kupplerin des Scirocco), weil dann bald sich auch unten der Scirocco geltend macht.

„Wenn die bewegende Kraft des weiter südlich noch fortdauernden Scirocco-Windes nicht mehr bis zu uns reicht, ohne dass jedoch andere Winde die Stelle jener ersterbenden oder auf einige Zeit unterbrochenen Luftströmung einnehmen, so haben wir Scirocco marzo, d. h. todte Windstille mit fortdauernder Scirocco-Witterung. Die Temperatur ist dabei noch höher und schwüler, als bei wehendem Scirocco, Regen fällt ebenso reichlich und nur durch die Erschöpfung der stehenden Wolken, an deren Stelle bei mangelnder Luftströmung keine neuen, aus dem südlich liegenden Vorrathe zugeführt werden, heitert es sich bisweilen für einige Tage auf. Die psychrometrische Differenz ist während dieses faulen Wetters kleiner, als beim wehenden Scirocco (zwischen 0,2 und 0,4° R.).

„Der frische Scirocco endlich kommt zwar auch noch über das Mittelmeer her, aber mit einer schon ursprünglich kühleren Temperatur, oder nachdem er unterwegs schon den grössten Theil seiner Wasserdämpfe fallen gelassen, so dass er nur hoher gehende zerrissene Wolken mit sich bringt Das Thermometer steht daher tiefer, als während der beiden anderen Witterungsformen, die psychrometrische Differenz erreicht oft 1 bis 1,6° R

„Während aller Arten von Scirocco-Wetter ist die Vitalempfindung träge, die Verdauung sehr verlangsamt und selbst gestort. Einheimische nicht minder, wie Fremde sehnen sich nach Ablösung durch Bora-Wetter.

„Unter dem Einflusse der geschilderten wetterbeherrschenden Winde gestaltet sich der Gang der Jahreszeiten in folgender Weise Die Annäherung des Winters kündigt sich an durch den Wechsel von Scirocco- und Borastürmen während des Uebergangsmonats November (Sciroccalwetter bei bedecktem Himmel und Regen noch mit 14 bis 16° R, noch im December zwischen 7 und 9, doch bei der Bora zwischen 0 und 4°) Im Frühling sind Rückfälle von Bora und Scirocco nicht selten, sie verlieren im Sommer ganz ihre Schrecken In nur stärkerem Grade stellen sie sich im October ein, der Scirocco mit mehrtägigem Platzregen, die Bora oft schon mit gefährlicher Wuth.

„Winde und Wetter stimmen demnach im Allgemeinen ganz mit Dove's Lehre von der Vertheilung derselben überein, wie sie durch das Herabsinken des mit der Sonne bald nördlich vorgeschobenen, bald südlich sich zurückziehenden äquatorialen Luftstroms begründet wird und wonach unsere Gegend innerhalb der Grenze der zweimaligen Regenzeiten (Frühling und Herbst) mit zwischenliegender Trockenzeit (Sommer) liegt, während unsere Hinterländer den vorwiegenden Sommerregen ohne eigentliche Trockenzeit anheimfallen "

Die, denen es nicht in den Sinn kommt, den Namen Föhn einem Winde beizulegen, der nicht trocken wäre, werden gewiss mit voller Ueberzeugung zugeben, dass die vorhergehende Beschreibung nicht auf einen trockenen Wind passt. Daraus folgt also für diese, dass der Scirocco kein Föhn ist Nun liegt die Sahara östlich von dem tropischen atlantischen Meere, man sollte

daher glauben, dass die Wüstenwinde östlicher angetroffen werden müssen, als die feuchten, über dem atlantischen Ocean entstehenden. Aber Istrien liegt östlich von St. Gallen, also zeigt sich grade das Gegentheil. Scirocco und Föhn müssen also in den Höhen der Atmosphäre sich kreuzen. Durch einander hindurchgehen können sie nicht, denn ich habe seit lange gegen diese von Maury in den Sailing Directions ausgesprochene Ansicht geltend gemacht, dass Winde bei ihrem Zusammentreffen immer Resultanten hervorrufen, nicht wie Schallwellen sich durchkreuzen. Sie müssen also über einander unter einem bestimmten Winkel weglaufen. Welche schöne, den Anhängern jener Theorie gestellte Aufgabe, nachzuweisen, wo dies geschieht.

Aber vielleicht ist der feuchte Scirocco im Golf von Quarnero eine locale Abweichung, vielleicht ist überall in Italien der Scirocco ein trockener Wind.

In dem ältesten Beobachtungsjournal, welches wir besitzen, dem der Florentiner Akademie von 1654 bis 1670[1]), wird der Scirocco stets als molle, umida, gewöhnlich suhumida bezeichnet. Diese Bezeichnung gilt auch noch jetzt. Auf Calandrelli's Beobachtungen sich stützend, sagt L. v. Buch (Gilb. Ann. 24 p. 240) von Rom: „Der Winter ist eine beständige Veränderung zwischen schönen Tagen und Regen, zwischen Tramontane und Scirocco." Auch muss im Alterthum diese Ansicht schon geherrscht haben, da Aristoteles den schädlichen Einfluss des *νότος* darin sucht, dass er die Körper warm und feucht mache (*Διὰ τί ὁ νότος δυσώδης, ἢ ὅτι ὑγρὰ καὶ θερμὰ ποιεῖ τὰ σώματα, ταῦτα δὲ σήπεται μάλιστα*), wo bei der Unsicherheit der Bezeichnung der südlichen Winde eben nur die vorwaltende Feuchtigkeit derselben in's Auge gefasst wird. Denn während Aristoteles die Frage aufwirft: *Διὰ τί ἐν τοῖς νοτίοις βαρύτερον ἔχουσι καὶ ἀδυνατώτερον οἱ ἄνθρωποι?* was nur von einem das Gefühl der Schwere und Schwäche hervorrufenden feuchten Winde gelten kann, sagt in gleicher Weise Rutilius[2]) vom Africus:

Interea madidis non desinit Africus alis
Continuos picea nube negare dies.

---

[1]) Archivio Meteorologico Centrale Italiano 1858.
[2]) Itiner. I., 631.

Plinius nennt ihn humidus, Virgil bezeichnet ihn als creber procellis, nennt aber ebenso den Vulturnus und Favonius tepidi.

Aber, wird man sagen, kann es nicht sowohl trockene, als feuchte Sciroccos geben, wird nicht schon von Theophrast in den Worten

Λὶψ ἄνεμος ταχὺ μὲν νεφέλας, ταχὺ δ'αἴθρια ποιεῖ
Ἀργέστῃ δ'ανέμῳ πᾶσ' ἕπεται νεφέλη

klar ausgesprochen, dass der Africus bald Wolken herbeiführt, bald sie vernichtet, unterscheiden nicht heute noch die Italiener einen trockenen Scirocco durch den Zusatz vom Lande, del paese von dem gewöhnlichen feuchten? Wird dieser trockene Wind nicht ausdrücklich von Sir Charles Lyell bestätigt, dem, als er November 1828 den Aetna besteigen wollte, gesagt worden war, dass den höchsten Gipfel zu erreichen erst im nächsten Frühjahr möglich sein würde, und der dennoch ohne Schwierigkeit ihn erstieg, da in 36 Stunden „der heisse Athem des Sciroccos den Berg seines Schneemantels entkleidete?“ Würde sich diese doppelte Eigenschaft nicht demnach auf eine einfache Weise durch die Annahme erklaren lassen, dass ein directer Wüstenwind in den unteren Regionen der Atmosphäre, wenn er die enge Einschnürung des Mittelmeeres bei Cap Bona überschreitet, nicht Zeit hat, sich mit Wasserdampf zu sattigen, daher trocken in Girgenti ankommt, und von da ab über Land den Aetna erreicht? Ist es nicht möglich dass, wenn dieser Wind, immer den Landweg so viel wie möglich einhaltend, die Meerenge von Messina kreuzt, dann, nachdem er Calabrien durchschritten, die Richtung von SO nach NW annehmend, in Italien hinaufläuft, er noch trocken am Fusse der Alpen ankommt, während die Luft, welche daneben dieselbe Richtung über dem adriatischen Meer verfolgt, so feucht wird, dass sie im Quarnero der Beschreibung von Lorenz entspricht? Lang genug scheint der Weg zu sein, wenn der trockene Wüstenwind aus der tiefsten Einbuchtung des Meerbusens von Sort am Saume der grossen Syrte nach Istrien gelangt, um seinen Durst zu stillen, der allerdings so gross ist, dass nach Denzler ein in Algier am Spiegel des Meeres bereits beobachteter Wüstenwind am 17 Juli 1841 noch so trocken

nach 6 Stunden in Marseille ankommt, dass er, nachdem er 5 Stunden später im Wallis einen grossen Theil eines Waldes umgeworfen, durch diese Eile es möglich macht dann im Canton Zürich und Graubündten seinen bekannten Verpflichtung zu genügen, gemähtes Heu in einigen Stunden zu trocknen.

Der Scirocco wird nicht erst feucht über dem Mittelmeer.

Die Ansicht, dass die feuchten südlichen Winde in Südeuropa ihren Wasserdampf dem mittelländischen Meere verdanken, war früher die herrschende, doch machte schon Heinecken im Jahre 1807 auf die Schwierigkeiten aufmerksam, welche sie darbietet „Es ist doch merkwürdig", sagt er, „dass der Wüstenwind auf dem Mittelmeere schwer geladen mit Feuchtigkeit ist, während er auf Madeira eine grosse Trockenheit zeigt, trotzdem dass er hierher schon eine ziemlich grosse Reise über das Meer gemacht hat, während welcher er sich mit Wasserdämpfen hätte schwängern können." Die Schwierigkeit habe ich bei meinen fortgesetzten Untersuchungen über die Vertheilung des Regens auf der Oberfläche der Erde dadurch zu lösen gesucht, dass eben der feuchte Scirocco kein Wüstenwind ist Ich entlehne in dieser Beziehung dem Briefe an Desor folgende Stelle (p 2):

„Die Luft, welche sich unter der Einwirkung einer mehr oder minder scheitelrechten Sonne in der heissen Zone erhebt und in der Höhe der Atmosphäre als oberer zurückkehrender Passat den Polen zufliesst, gicht, indem sie sich herabsenkend ausserhalb der Wendekreise den Boden berührt, der Erde im Sinne ihrer Drehung den Impuls wieder, welchen sie durch den unteren Passat verliert, und dadurch erhält sich die gleich bleibende Tageslänge Die Stelle des Aufsteigens rückt mit der Sonne in der jährlichen Periode herauf und herunter, wie es die an der Stelle des Aufsteigens herabkommenden tropischen Regen zeigen, welche, wie die Seeleute sagen, die Sonne verfolgen, da sie in unserem Sommer in der Nordhälfte der heissen Zone sich

zeigen in unserem Winter in der Südhälfte derselben. In gleicher Weise ändert sich auch das Gebiet des Zustromens; die äussere Grenze des Nordostpassat liegt daher im Sommer nordlicher, als im Winter, und es liegt nahe, die den Griechen schon bekannten nördlichen Sommer - Winde des mittelländischen Meeres, ihre Etesien, als die hier am weitesten gehende Rückwärtsverlängerung des Passats anzusehen, welcher in der regenlosen Zeit Südafrikas, Südspaniens und Algeriens seinen einfachen Ausdruck findet Ganz anders sind die Erscheinungen im Winter. Hier fallen, mit überwiegend südwestlichen Winden, Regen nicht nur in Südeuropa, sondern auch von der nordafrikanischen Küste bis zu den Canarischen Inseln, und dies zeigt, dass das mittelländische Meer diesen Winden nicht den Wasserdampf zu den Niederschlägen geliefert haben kann, denn sonst würden diese Regen an den nordafrikanischen fehlen und nur an den südeuropäischen sich zeigen."

Der Redacteur macht dazu folgende Anmerkung „Die Erfahrungen von Desor und Escher stehen hiermit etwas im Widerspruche. Sie hatten am 6. und 7 December 1863 zwischen dem Suf und Chott Mel Rhir unter etwa 34° Breite bei ganz grauem Himmel einen echten Landregen zu geniessen, bei welchem in 14 Stunden 14 Millimeter Wasser fielen — und dieser Regen kam unzweifelhaft von Ost her, in Uebereinstimmung mit der Angabe der Eingebornen, dass es der Ostwind sei, der ihnen die ersehnten, selten in solcher Fülle eintretenden Winterregen bringe."

Da südlich von der Kette des Aures sich an der Oasengruppe des Suf, nördlich von Djebel Hadut, eine Niederung in östlicher Richtung nach dem Golf von Gabes zieht, so ist sehr leicht möglich, dass hier der in den herabkommenden oberen Strom unten einfallende abkühlende Luftstrom eine östliche Richtung annimmt Einer auf die Berechnung von vieljährigen Beobachtungen einer grossen Anzahl Stationen sich stützenden Untersuchung durch die Beobachtung eines einzigen Regens entgegenzutreten, wird wohl Jeden in Erstaunen setzen, der selbst eine Untersuchung über den Regen angestellt hat und daher aus eigener Erfahrung weiss, wie lang die Beobachtungsreihe sein muss, um aus der un-

endlich scheinenden Mannigfaltigkeit von Modificationen das Gesetzmässige herauszufinden. Jeder weiss, dass man bei allen mehr oder minder dem Gewitterformation angehörigen Niederschlägen einen unten einfallenden Wind von dem vorher herrschenden, den Wasserdampf liefernden Luftstrom unterscheidet. Eben dadurch ist der Ausdruck entstanden: das Gewitter zieht gegen den Wind, oder: das Gewitter kehrt den Wind um. Dass aber die Winterregenzeit an der Küste von Afrika, die weiter nach Norden in Herbst- und Frühlingsregen übergeht, dieser Niederschlagsform angehört, weiss schon Lucrez, denn er sagt:

Immer am häufigsten wird im Herbst das sternengezierte
Himmlische Haus und der Kreis der Erde erschüttert vom Donner,
Auch wenn die holde Zeit des blühenden Lenzes sich aufschliesst;
Daher können sie heissen des Jahrs kriegführende Zeiten.

Warum aber selbst bei dem nicht der Gewitterformation angehörigen Niederschlägen der rbu veranlassende, nicht das Material dazu liefernde Wind auf die Ostseite fällt, wird später allgemein erläutert werden.

Hier wird es genügen, die Belege für die oben von mir ausgesprochene Ansicht anzuführen:

Die Regenverhältnisse Südeuropa's habe ich bereits im Jahre 1835 (Pogg. Ann. 35, p. 375) in dem Satze zusammengefasst: Die Winterregenzeit an der Grenze der Tropen tritt, je weiter wir uns von dieser entfernen, immer mehr in zwei, durch schwächere Niederschläge verbundene Maxima aus einander, welche in Deutschland in einem Sommermaximum wieder zusammenfallen, wo also temporäre Regenlosigkeit vollkommen aufhört.

Die späteren Untersuchungen geben für die nähere Bestimmung dieses Ueberganges das Folgende (Bericht der Berl. Ak. 1863 p. 104): In die Zone der Winterregen fallen nach den mir zugänglichen Beobachtungen die Azoren, Algerien, die südlichste Küste von Spanien, Malta, Sicilien und Calabrien. Die Grenze zwischen den Winter- und Herbstregen läuft von Lissabon durch die Sierra Nevada, etwas südlich von den Balearen wahrscheinlich durch das meteorologisch unerforschte Sardinien nach Neapel. Im Innern Spaniens tritt das Wintermaximum in die zwei deutlich geschiedenen Maxima im Frühling und Herbst aus einander,

wie die Monatsmittel von Coimbra, San Jago, Madrid und Barcelona zeigen, das Frühlingsmaximum liegt an der Westküste von Frankreich und im Rhonethal im Mai, im Gebiet der Saone fällt es erst auf den Juni und wird dadurch, dass das stets überwiegende Herbstmaximum sich abschwächt, weiter nördlich ein Sommermaximum. In Rom, Florenz und Genua fällt jenes in den April, in Mailand in den Mai, in Turin in den Juni, an der Küste von Dalmatien ist es dem Herbstmaximum gegenüber nur schwach vertreten und verschwindet vollständig am Abhang der Alpen in Udine und Tolmezzo

Für die Vertheilung der Winterregen folgende Belege:

1. In Nordafrika ist die Regenhöhe (die neben dem Namen stehende Zahl bezeichnet die Anzahl der Jahre):

	Algier[22]	Motaganem[8]	Oran[14]	Madeira[10]
	mm	mm	mm	mm
Winter	449 54	157 22	195 25	359 49
Frühling	211 70	106 92	113 77	128 32
Sommer	24 68	10 95	6 66	28.16
Herbst	244 50	156 99	108 27	230 91
Jahr	930 42	432 08	423 95	746 88

2. Im südlichen Europa:

	Malta	Palermo[44]	Corfu[8]	Neapel	Mafra	Lissabon	St Jago[11]
	mm	mm	c"	mm	par L	par L	par L
Winter	353 3	219 09	22 120	286 85	266 2	108 16	364 4
Frühling	18 0	141 97	10.644	193 55	137 2	70.04	289 4
Sommer	2 4	32 12	2.706	77 44	13 4	10 65	138 3
Herbst	72 4	195 81	18 957	282 42	81 6	91 76	352 2
Jahr	446 0	588 99	54 427	840 26	41 53	23 38	95 36

Nach stündlichen anemometrischen, also von dem Einfluss der täglichen Land- und Seewinde unabhängigen Beobachtungen kommen auf die Winde SSW, SW, WSW von der ganzen gefallenen Regenmenge in Lissabon folgende Grössen:

	Summe	bei SW
Winter	315 63	163 24
Frühling	188 92	99 33
Sommer	30 84	19 44
Herbst	280 76	123 76
Jahr	816 15	405 77,

also grade die Hälfte

In Oran ist nach zwölfjahrigen Beobachtungen die Anzahl der Winde in den Jahreszeiten folgende

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
SW	24.42	13.64	2.56	18.18
W	5.14	3.27	1.48	8.46
NW	17.33	21.03	31.99	27.99
N	12.04	23.61	29.27	18.63
NO	14.68	21.63	23.00	19.83
O	1.88	2.18	0.81	0.81
SO	5.13	2.19	1.18	2.99
S	9.68	3.36	1.00	4.19
Regentage	22.92	15.00	2.54	12.92
Regen mm	196.67	120.57	8.75	107.60
Verdunstung mm	164.00	398.80	602.20	273.30

Wären die in Oran den Regen bringenden Winde Wüstenwinde, so müssten sie trocken sein, denn alle sind es. In der Wüste selbst, wo, wie Hagi Ismael sagt, die Erde von Feuer und der Wind eine Flamme, ist es der Samum, an der Küste von Guinea der weit in's Meer hinein die Luft mit Staub erfüllende Harmattan. Dieser Staub, hygroskopisch wie die bei dem Rauch der Wald- und Moorbrände vertheilte Holzkohle, trocknet weit von der Küste die Luft aus, indem er den Wasserdampf zu Tröpfchen verdichtet, welche den Staubtheilchen anhaften [1]) Brachte er doch nach Sabine's Beobachtungen den Thaupunkt an der Küste von Guinea, der in der Regel 12,5° R. war, auf 2,4° herunter. Als Ergebniss der schönen Beobachtungsreihe von Trentepohl (Observationes meteorologicae in Guinea factae per ann 1829—1834 et 1838—1842 p. 20) heisst es vom Harmattan: Ventus mensibus nempe hiemis ab oriente ortus et insolitam afferens siccitatem, aërem pulvere rubicundo implet Auf der 10,700 Fuss hohen Station, welche Piazzi-Smyth im Sommer 1856 zu astronomischen Beobachtungen in Teneriffa sich gewählt hatte, sah derselbe oft über der unteren Wolkenschicht eine Staubtrübung (dust hazy), häufig in mehreren Schichten, eine über der anderen, von einander getrennt durch sehr

[1]) Hierher gehört die von Meyen in seiner Reise um die Erde am 27 October 1830 gemachte interessante, leider von ihm missverstandene Beobachtung der rothen Färbung des ganzen Tauwerks der Princess Louise (Reise um die Erde, 1, p. 54)

klare und scharf begrenzte Räume der Atmosphäre. Auf Madeira ist dieser trockene Wind 75 geographische Meilen von dem nächsten Punkt des afrikanischen Continents als Leste bekannt. Er bedeckte im November 1834 die Schiffe in der Bai von Funchal noch mit rothem Staube.

Ganz übereinstimmend damit sagt Dampier (Traité des vents 1723, voyages II p 292) „Quand les vaisseaux sont arrivez au midi du Cap Blanc, qui est au 21° de latitude, ils se trouvent quelquefois si incommodez d'un certain sable rouge, que le vent enlève de terre, qu'a peine peut on s'y voir Leurs ponts en sont tous couverts et leurs voiles rougies du sable, qui s'y attache" Ehrenberg bezeichnet daher in seiner Abhandlung über den Passatstaub diese Gegend als Dunkelmeer der Araber.

Desor fährt (aus Sahara p 51) fort

„Bedenkt man ferner, dass der warme, der Sahara entsteigende Luftstrom sich nicht nur nach einer einzigen Richtung (nach Norden) ergiesst, sondern dass, einmal in einer gewissen Höhe angelangt, er garbenförmig nach allen Richtungen und somit auch nach Westen abfliessen muss (um von da wieder östlich abgelenkt zu werden[1]), so ergiebt sich daraus ein erweitertes Areal für die warmen Wüstenwinde, welche dann unter allen Umständen den St. Gotthard zu erreichen vermögen."

Die Nothwendigkeit, diesen seitlichen Abfluss in der Höhe zu berücksichtigen, ist von mir nicht nur anerkannt worden, sondern im Jahre 1852 grade als wesentliches Moment bezeichnet, indem ich darauf die Theorie der Westindia Hurricanes, ich darf wohl sagen bekanntlich, gegründet habe, da das „Gesetz der Stürme" in drei deutschen, drei englischen und einer französischen Auflage erschienen ist. Da sich Freund Desor hier also vollkommen auf den von mir zuerst empirisch festgestellten Standpunkt stellt, so will ich nun die weitere Erwiderung beendigen und die allgemeine Entwickelung der Theorie der in der Umgebung von Nordafrika hervortretenden Stürme, also der Westindia Hurricanes, Tyfoons, des Scirocco und Föhn, geben. Diese allgemeine Theorie habe ich früher in Beziehung auf den Föhn

[1]) Wozu nach dem Hadley'schen Princip kein Grund vorhanden.

und Scirocco nur andeuten können, die neueren Beobachtungen der Schweiz liefern mir erst jetzt die bisher fehlenden Belege.

Das Auflockerungsgebiet.

Die trockene Luft und die mit ihr vermischten Wasserdämpfe drucken gemeinschaftlich auf das Barometer, die in ihm gehobene Quecksilbersäule besteht also aus zwei Theilen, deren einer durch die trockene Luft, der andere durch die Wasserdämpfe getragen wird. Mit zunehmender Wärme vergrössert die Luft ihr Volumen, sie steigt daher, weil sie nach der Seite einen gleichen, nach der Höhe einen sich vermindernden Widerstand findet, auf, um in der Höhe seitlich abzufliessen. Bei erhöhter Temperatur steigert sich hingegen die Verdunstung, die Elasticität der Wasserdämpfe nimmt daher in derselben Zeit zu, wo die sich auflockernde Luft ihren Druck auf die Grundfläche vermindert. Die Veränderungen des Gesammtdruckes der Atmosphäre erheischen daher zu ihrer Erläuterung die gesonderte Betrachtung des Druckes der trockenen Luft und der Spannkraft der in ihr enthaltenen Dämpfe.

Nun geben die Beobachtungen Folgendes:

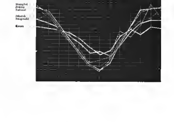
1. An allen Beobachtungsorten der heissen und gemässigten Zone nimmt die Elasticität der in der Luft enthaltenen Wasserdämpfe mit steigender Temperatur zu. Diese Zunahme von den kältern nach den wärmern Monaten hin ist in der Gegend der indischen Monsoons, besonders nach der nördlichen Grenze derselben hin, am bedeutendsten. In der Nähe des Aequators verwandelt sich die auf der nördlichen Erdkugel convexe Krümmung in die concave der südlichen in Buitenzorg auf Java. Im atlantischen Ocean scheint die Uebergangsstelle weiter nördlich vom Aequator zu fallen.

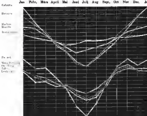
2. Hingegen nimmt der Druck der trockenen Luft an allen Stationen der alten Welt von den kälteren nach den wärmeren Monaten hin ab. Das Minimum des Druckes fällt überall in der gemässigten Zone auf den wärmsten Monat, daher auf der Nordhälfte der Erde auf den Juli, auf der Südhälfte auf den Januar

oder Februar. Diese periodische Veränderung ist am grössten an der Nordgrenze des nördlichen Monsoons, wo sie in Peking die Grösse 15,63''' erreicht, in Hongkong, Benares, Barnaul noch einen Zoll übersteigt, während sie in Calcutta und Jakutzk fast erreicht, und am kaspischen Meere noch 10 Linien beträgt, während sie hingegen in Australien noch unter 9 Linien bleibt und im westlichen Europa nur etwa 4 Linien beträgt.

3. Aus der Zusammenwirkung dieser beiden Veränderungen folgen unmittelbar die periodischen Veränderungen des atmosphärischen Druckes. In ganz Asien schliesst sich die barometrische Jahrescurve an die der trocknen Luft an, d. h. der atmosphärische Druck stellt eine hohle Curve dar, die im Juli ihr Minimum erreicht. Im europäischen Russland tritt die Tendenz dazu bereits im Meridian von Petersburg hervor und wird mit der Annäherung an den Ural immer entschiedener.

Die folgenden Figuren geben eine graphische Darstellung der Auflockerung im Gebiet ihrer grössten Intensität.





Bestimmen wir auf der nördlichen Erdhälfte im Juli das Gebiet der grössten Auflockerung, so finden wir diese (d. h. die Erniedrigung unter das Jahresmittel des atmosphärischen Druckes, also ohngefähr die Hälfte der Oscillation) in einem Raume, dessen südliche Grenze von Barnaul nach den Ufern des Aralsees hinabgeht und dann, nach Ost sich umbiegend, das ganze Plateau der Gobi umfasst, ja an der Ostküste Asiens noch Shangai und Peking in sich aufnimmt, während Benares und Calcutta zwar ausserhalb fallen, aber nur wenig aus der Grenze heraustreten. In das Gebiet, wo die Auflockerung 2 Linien übertrifft, aber nicht 4 erreicht, fällt die Ostseite des Ural südlich von Catharinenburg an, die Kirgisensteppe, das kaspische Meer, Persien, Afghanistan, das südliche Arabien, das Stromgebiet des Indus, das Tiefland des Ganges, das nördliche Hinterindien und China. Die Grenze biegt sich dann zwischen Canton und den Philippinen nach Norden und läuft über Japan nach der Küste der Mandschurei. Wo die äussere Grenze des ganzen Gebiets, d. h. die Stelle, wo die Auf-

lockerung aufhört, im stillen Ocean liegt, habe ich bis jetzt nicht bestimmen können, auf der Westseite hingegen geht sie von der Nähe von Petersburg aus nach Süden, so dass das schwarze Meer mit seiner Westküste und Kleinasien dem Gebiet noch angehört, ebenso Syrien und Aegypten. Wo die Grenze von Asien aus die afrikanische Küste berührt, lässt sich ziemlich genau bestimmen, denn Palermo und Tripolis liegen bereits ausserhalb. Da aber die Stationen Algeriens deutlich die Einbiegung der barometrischen Curve zeigen, die auf den Azoren und Canaren nicht hervortritt, so ist die Sahara höchst wahrscheinlich in das Gebiet der Auflockerung aufgenommen, dem Abessynien nachweisbar angehört.

Vergleicht man die jährliche Barometercurve von Hobarton, Port Jackson, Mauritius, Grahamstown, Cap, Ekukanyeni, Rio Janeiro, Montevideo, Buenos Ayres und San Jago mit der von Nordasien, Osteuropa und Hindostan, so sieht man, dass zu derselben Zeit, wo der atmosphärische Druck auf der nördlichen Erdhälfte sich vermindert, er auf der südlichen sich steigert. Die zunächst sich darbietende Erklärung wäre die Annahme eines periodischen Austausches der Luft zwischen beiden Erdhälften. Da aber der Druck der Wasserdämpfe in Barnaul, in der Barabinskischen Steppe im Jahresmittel nur 2,15‴, in Banjowangie in der Nähe des Aequators 10,08‴ beträgt, so hiesse, bei einem Austausche der Luftmassen zwischen der nördlichen und südlichen Erdhälfte darauf keine Rücksicht nehmen, man wolle annehmen, dass Luft in Wasser sich verwandeln könne und umgekehrt. Hier müssen wir also nothwendig auf die trockene Luft zurückgehen. Man braucht nur auf die von mir in der Abhandlung „Ueber die periodischen Aenderungen des Druckes der Atmosphäre“ (Bericht der Berl. Akad. 1860, p. 644—692) mitgetheilte Tabelle und die zwei der Abhandlung beigegebenen Tafeln graphischer Darstellungen einen Blick zu werfen, um sich zu überzeugen, dass die Anhäufung auf der südlichen Erdhälfte nicht ausreicht, die Auflockerung auf der nördlichen zu erklären. Auf dieser muss daher ein seitlicher Abfluss stattfinden, denn Wasserdampf könnte auf dem Wege niedergeschlagen werden, Luft kann aber nicht vernichtet werden. Dieser Abfluss in den höheren Regionen der

Atmosphäre wird um so nothwendiger anzuerkennen sein, je bestimmter in den unteren sich ein Zufluss nach dem Auflockerungsgebiete hin nachweisen lässt.

Zufluss nach dem Auflockerungsgebiet.

Den Zufluss habe ich bereits in einer im October 1842 in der Berliner Akademie gelesenen, in Pogg. Ann. 58, p. 177, abgedruckten Abhandlung erörtert, aus welcher ich nur folgende Stelle entlehne:

„Von dem westlichen Ende der Sahara bis zum östlichen der Gobi, in einer Erstreckung von 132 Längegraden, zieht sich, wie Humboldt bemerkt, ein breiter, fast ununterbrochener wüster Gürtel durch die Mitte von Afrika, Arabien, Persien, Kandahar und die Mongolei. Unter dem Einfluss einer mehr oder minder scheitelrechten Sonne nimmt aber dort der Sand durch Insolation eine Temperatur an, welche sich so hoch weder in den Prairien am Missisippi, noch in den Urwäldern des Orinoco und Amazonenstromes findet. Mit zunehmender nördlicher Declination der Sonne erhalten wir daher in Hindostan Temperaturen, wie sie von keinem andern Orte der Erde bekannt sind. Die Kraft des Nordostmonsoon wird dadurch vollständig gebrochen, und es bildet sich über der compacten Ländermasse Asiens ein gewaltiger Courant ascendant, welcher einerseits den Südostpassat als Südwestmonsoon bis an den Abhang des Himalaya hinaufzieht, andererseits in Europa im Sommer jene constante westliche Windrichtung von dem atlantischen Ocean, der an dieser Temperaturerhöhung nicht Theil nimmt, veranlassen mag, welche den Charakter des Seeklimas im Sommer weiter in den Continent verbreitet, als es ohne diese Verhältnisse sein würde. Wenn man bedenkt, dass in Jakutzk über einem Boden, der das ganze Jahr hindurch bis zu einer Tiefe von 400 englischen Fuss gefroren ist, die Luftwärme im Juli eine Höhe von 14° R. erreicht, dass dort, wo die mittlere Temperatur des Januar unter den Gefrierpunkt des Quecksilbers fällt, dieser Boden an seiner Oberfläche Lärchenwälder trägt, dass Sommerweizen, Roggen, Kartoffeln, Kohl und Rüben

auf ihm gebaut werden, so wird die Annahme, dass die Gegend der Windstillen temporar sich bier dem Polargürtel in einer Weise genähert hat, wie es anderswo auf der Erde nicht wieder vorkommt, nicht mehr gewagt erscheinen. Ueberlegt man ferner, dass Christiansburg an der Guineaküste nach seinen barometrischen Verhaltnissen bereits zur südlichen Erdhälfte gehört, dass, nach Burnes (Cabul App. 318) vom Mai bis September im Thal des Indus Südwinde herrschen, dass auf Chusan der nördliche Monsoon erst im October einsetzt, in den Sommermonaten aber Windstillen mehr vorherrschend scheinen, als ein eigentlicher Südmonsoon, dass die Regenzeit im südlichen Sibirien auf dieselbe Zeit fällt, wie am Südabhange des Himalaya, ohne dass Winterregen sich dazwischen eindrängen, wie es an der äussern Grenze des Passats der Fall ist, so findet die Gesammtheit dieser Erscheinungen in der Annahme eines über Süd- und Centralasien im Sommer stattfindenden, aufsteigenden Luftstroms eine ungezwungene Erklärung. Bildet diese Gegend des verminderten atmosphärischen Drucks einen Anziehungspunkt für nebenliegende Luftmassen, so erscheint sie mit allen Kennzeichen der Gegend der Windstillen, die sich daher um einen in Amerika liegenden festen Punkt in der jährlichen Periode in der Weise dreht, dass sie in ihrer weitesten Elongation nach Norden im Sommer bis nach Asien hineinfällt, im Winter aber nach Süden zurückweicht, wo ihr der Nordostmonsoon dann auf dem Fusse nachfolgt und normale Verhältnisse wieder herstellt."

Das Zuströmen konnte ich 1842 nur von Süden und Westen her begründen, für die Nordseite sind erst 1848 von Kämtz über die Windverhältnisse an den Nordküsten des alten Festlandes (Bulletin de l'Acad. de St. Petersb. 1847 V p. 294) weitere Belege gegeben worden, für die Ostküste von A. v. Middendorff (Sibirische Reise IV. 1), der sich mit der ihm eigenen Lebendigkeit p. 372 seq. für „Dove's aufsaugenden Schlund," wie er jenes Gebiet nennt, erklärt und besonders hervorhebt, dass die Resultate der jetzt direct angestellten Beobachtungen damit übereinstimmten, dass seit mehr als 200 Jahren, d. h. seit dem ersten Beginn der Schifffahrt nach Kamschatka, es zur Erfahrungsregel geworden war, erst im Spatherbst von Ochotzk aus nach

Kamschatka zu segeln, da während des ganzen Sommers der Wind dort westwärts bläst und daher nur die zum Festlande zurückkehrenden Schiffe begünstigt.

In Beziehung auf Europa fügte ich hingegen selbst hinzu, dass dieses Auflockerungsgebiet sehr erheblich auf seine Witterungsverhältnisse reagire. Die Axe der thermischen Windrose, welche im Winter den wärmsten Punkt bei SW mit dem kältesten bei NO verbindet, drehe sich so stark, dass im Sommer der kälteste Punkt vielmehr nach W., der wärmste nach O. fällt. Während im Winter die barometrischen Extreme der Windrose mit den Wärmeextremen derselben zusammenfallen, finde dies im Sommer nicht mehr statt.

Der Abfluss in der Höhe.

Bei dem permanenten Zufluss der Luft nach dem Auflockerungsgebiet in den unteren Schichten der Atmosphäre müsste dort die Luftmasse, sich schliesslich anhäufend, einen hohen Barometerstand hervorrufen. Wir haben gesehen, dass das Umgekehrte der Fall ist. Dies ist nur möglich unter der Voraussetzung eines in den oberen Regionen in mehr oder minder entgegengesetzter Richtung erfolgenden Abflusses.

Für den Abfluss von S. nach N. nach dem Sibirischen Eismeer, fehlen bis jetzt die Belege. Für den Abfluss von W. nach O., von Asien nach dem stillen Ocean, habe ich sie indirect gegeben (Bericht d. Berl. Akad. 1849 p. 53). Ob der grosse asiatische aufsteigende Luftstrom in der Höhe durch seitliche Zuflüsse die Masse des Drückenden an einem bestimmten Orte vermehrt, kann nämlich nur evident bewiesen werden, wenn ein Beobachtungsort sich findet, in welchem der Druck der trockenen Luft vom Winter zum Sommer hin zunimmt. Dies ist Sitcha, der einzige bis jetzt bekannte Ort, wo die Oscillation, d. h. die Verminderung vom Winter zum Sommer hin eine negative Grösse erreicht. Die über Asien aufsteigende Luft fliesst also im Sommer in der Höhe vorzugsweise nach dem Behringsmeere und dem nördlichen stillen Ocean ab, und wenn man die Gestalt der Isother-

men des Januars mit denen des Juli vergleicht, so wird man darin unmittelbar eine Erklärung finden.

Im Allgemeinen nämlich hauft sich die Luft über den concaven Scheiteln der Isothermen an, daher haben die arktischen Länder des Parry-Archipels ihr Maximum des Druckes im Frühling, denn sie sind eben, wie alle Länder bis zur Newfoundlandbank hinab, die Länder des kalten Frühlings. In den durch den Gegensatz des Festen und Flüssigen bedingten Gestaltänderungen der Monatsisothermen liegen daher die primären Ursachen der periodischen Bewegungen des Luftkreises, die, so verwickelt sie sich auch in den kalten und gemässigten Zonen zeigen mögen, doch sich werden erläutern lassen.

In einer 1864 (Zeitschrift für allgemeine Erdkunde 17 p. 474) erschienenen Abhandlung über die jährliche Veränderung des atmosphärischen Druckes in der kalten Zone habe ich aber gezeigt, dass diese Anhäufung der Luft nicht nur in dem Parryschen Archipel sich zeigt, wo sie auf den Stationen Melville, Baring-Insel, Port Bowen, Wellington-Canal, Boothia, Renselaer Haven, Port Kennedy, Baffinsbay 72,5° Br. deutlich hervortritt, sondern auch, wie Rink nachgewiesen hat, in Grönland, endlich in Island, ja sogar noch in Hammerfest sich geltend macht. Um diese Zeit beginnt aber schon der Druck im nördlichen Sibirien sich stark zu vermindern, und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass diese nach West hin über Europa nach Amerika hin erfolgende Anhäufung eben einer abfliessenden Luft von Asien her ihre Entstehung verdanke. Dadurch wird es natürlich wahrscheinlich, dass im mittleren Europa ein analoges Verhältniss auftrete, und sich höchst einfach erklären, dass der Auflockerung der trockenen Luft im Sommer ungeachtet das Barometer nicht bis zum Juli fällt, sondern nur vom Januar bis März oder April und sich dann nach dem September hin sogar erhebt, um, wenn jener obere Zufluss von Asien her in den oberen Regionen aufhört, im November ein zweites Minimum zu erreichen.

In der heissen Zone lässt sich der vom Auflockerungsgebiet in den oberen Regionen der Atmosphäre nach dem atlantischen Ocean hin stattfindende Abfluss directer nachweisen.

Als ich (Pogg. Ann. 52 p. 1) 1840 die Theorie der Wirbel-

stürme zuerst entwickelte, sagte ich p. 21, dass es wahrscheinlich Theile des oberen Passats sein möchten, welche, in den unteren eindringend, die erste Veranlassung zu diesen Stürmen würden. Dagegen wandte Hare[1]) in Philadelphia ein, dass ich nicht gesagt hätte, wie dies geschehen könne (Dove alleges that the upper current may penetrate the lower, but does not say why it should do so) und auch Redfield in seinen mich vertheidigenden „Notices of Dr. Hare's strictures" vermochte nicht, diese Frage zu beantworten. Ich konnte es erst Bericht 1852 p. 298.

„Es ist bekannt, dass bei dem Ausbruche des Coseguina am 20 Januar 1835, welcher die Landenge von Mittelamerika durch Erdbeben erschütterte, vulkanische Asche im oberen Passat nicht nur bis Kingston in Jamaika, also 800 englische Meilen gegen die Richtung des unteren Passats, geführt wurde, sondern auch 700 Meilen westlich auf das Schiff Conway im stillen Ocean fiel. Es geht daraus hervor, dass in den höheren Regionen der tropischen Atmosphäre die Luft nicht regelmässig stets von SW nach NO, fliesst, sondern dass diese Regelmässigkeit durch von O. nach W. gerichtete Ströme unterbrochen wird. Den Entstehungsgrund solcher anomaler oberer Ströme glaube ich nun in dem oben erörterten barometrischen Verhalten der Monsoon-Zone, verglichen mit der des Passats, nachgewiesen zu haben. Denken wir uns nun, dass die über Asien und Afrika aufsteigende Luft in der Höhe der Atmosphäre seitlich abfliesst, so wird sie dem oberen Passat seinen Rückweg nach den Wendekreisen versperren und ihn zwingen, in den unteren einzudringen. Aus einem von O. nach W. gerichteten, in einen von SW. nach NO fliessenden Strom einfallenden Winde muss aber nothwendig (unter Voraussetzung einer nicht unerheblichen Breite des Stroms nach den früher Pogg. Ann. 52 entwickelten Principien) eine wirbelnde Bewegung entgegengesetzt der Bewegung eines Uhrzeigers entstehen. Der im unteren Passat von SO nach NW. fortschreitende Wirbel ist demnach das nach einander an vielen Stellen erfolgende Zusammentreffen zweier rechtwinklig auf einander fortgetriebenen Luftmassen, und dies die primäre Ursache der Drehung, deren

[1]) Strictures on Professor Dove's Essay on the law of storms, I.

weiterer Verlauf dann, wie früher erörtert wurde, erfolgen wird. Die westindischen Inseln sind daher das Grenzgebiet zweier entgegengesetzter Witterungssysteme, bezeichnet durch die starke periodische Aenderung des Luftdrucks und des Nichthervortreten derselben, und deswegen, nicht aus localen Ursachen, diesen Verwüstungen unterworfen. Die andere Grenze beider Gebiete fällt an die Ostküste Asiens, und die Tyfoons des chinesischen und indischen Meeres entstehen vielleicht dadurch, dass dort die Luft aus der Passatzone des grossen Oceans unmittelbar in die aufgelockerte des Monsoongebietes eindringt."

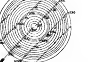
Classification der Stürme Südeuropa's.

Das allmählige Herabkommen des von SW. nach NO. fliessenden oberen zurückkehrenden Passats hat Leopold v. Buch in seiner epochemachenden Abhandlung „Einige Bemerkungen über das Klima der canarischen Inseln" meisterhaft beschrieben. Berühren diese oberen Ströme an den Küsten Spaniens, Frankreichs und Italiens den Boden, so geben sie, wenn dies mit grosser Intensität erfolgt, zu den furchtbaren Niederschlägen Veranlassung, welche jene Gegenden dann heimsuchen, und zwar an den südlichsten Orten im Winter, weiter nördlich hingegen besonders im Herbst und Frühjahr, eine Erscheinung, welche dort eben zu dem Namen Acquinoctialstürme Veranlassung gegeben. Diese Stürme werden in den Zeitungsberichten über die durch sie hervorgerufenen Verwüstungen gewöhnlich Scirocco oder Föhn genannt. Dies sind Winde, welche mit dem afrikanischen Auflockerungsgebiet gar nichts zu thun haben. Während sie ihren Wasserdampf am Südabhange der Alpen condensiren, dort also Regen herabschütten, ist gewöhnlich dann in Deutschland die Luft ungewöhnlich heiter und trocken [1]. Die Schweizer verhalten sich

[1] Ausführlich untersuchte Belege dafür sind die Stürme im Herbst 1855 (Gesetz der Stürme, p. 200). Sie verhalten sich, wie der SW. Monsoon in Indien. Am Fusse der Ghats fallen während des SW. Monsoon am Meeresspiegel in Bombay 78 Zoll, in 4500 Fuss Höhe am Westabhang in Mahabuleshwar 254 Zoll, auf dem Plateau selbst in Poonah nur 22 Zoll.

dann wie Menschen, die während eines mit Süd aufziehenden Platzregens auf die Nordseite eines Hauses treten, um sich gegen den Regen zu schützen. Bei solcher Gelegenheit erschein dann eine Abhandlung über die Unhaltbarkeit von Dove's Hypothese über den Ursprung des Föhn, in welcher versichert wird, dass es nicht geregnet habe, überhaupt der Sohn der Wüste ein sehr trockener Geselle sei.

Die zweite Form der Stürme sind die Ausläufer der Westindia Hurricanes. Ihrer, allen von dem Aequator den Polen zufliessenden Luftmassen eigenen Tendenz, westlicher zu werden, können sie erst vollständig genügen, wenn der hemmende NO.-Passat aufhört. Bei ihrer in der heissen Zone stetigen Richtung von SO. nach NW. sind sie aber dann so weit nach Westen hin gelangt, dass sie, wenn sie am nördlichen Wendekreise rechtwinklig umbiegen, doch in der Regel als sich stark erweiternde Wirbel nur die Küste von Irland und England treffen, allerdings in Ausnahmefällen auch die von Spanien, Frankreich und Italien, natürlich mit ihrer rechten Seite. Aus der folgenden Figur ist ersichtlich, dass, da die Windfahne der Beobachtungsstation nach einander die Tangenten an die concentrischen Kreise darstellt, welche die wirbelnde Luft durchläuft, jene Fahne sich von SO. durch S. nach SW. drehen wird.



Einen solchen Wirbelsturm habe ich 1827 (Pogg. Ann. 13, p. 597) zuerst untersucht und seinen Verlauf im Gesetz der Stürme,

Charte 1, Taf. 1, dargestellt. Auch war bei dem Sturm in der Nacht vom 11. zum 12 Marz 1783, der nach Toaldo's Bericht in drei Stunden von Neapel nach Venedig vordrang, ein Zuströmen nach der in die Schweiz fallenden Stelle des barometrischen Minimums so wenig wahrscheinlich, dass selbst Brandes, der Urheber der Centripetaltheorie der Stürme, welche Espy später weiter ausführte, sich zu der Aeusserung gezwungen sah, dass der mit ausserordentlicher Heftigkeit nach Venedig dringende Luftstrom eine Art von ungeheurem Wirbel hervorgebracht habe, in welchem die Luft von Marseille nach Corsica zuströmte, um sich dann dem heftigen Sturme anzuschliessen Zu entscheiden, ob in einem gegebenen Falle ein Südeuropa treffender Sturm dieser Form angehört, ob er, wie man jetzt sagt, ein Cyclon sei oder nicht, erheischt den Ueberblick über ein grosses Beobachtungsterrain. Dass es möglich sei, dass ein als SO beginnender Sturm nicht in einer nach SO hin gelegenen Gegend entstanden, sondern selbst dann schon, wenn die Windfahne SO. zeigt, von SW. heranrucke, davon findet sich auch nicht die schwachste Andeutung in den mir bekannt gewordenen Bemerkungen meiner Gegner

Die Westindia Hurricanes entstehen dann, wenn der obere Passat dem von Ost her eindringenden, staubführenden Wind im eigentlichsten Wortsinne unterliegt. Die Luft, welche im Wirbel circulirt, besteht aber aus Bestandtheilen des obern und untern Passats, er wird also Spuren seines Conflicts mit dem afrikanischen Winde kaum an sich tragen, sie gewiss auf dem weiten Umwege nach Europa hin verloren haben.

Was wird nun eintreten, wenn umgekehrt die seitlich von Afrika nach Westen hin abfliessende Luft dem Andrang des oberen Südwestpassats nicht zu widerstehen vermag, wenn der Sieg sich also auf die andere Seite neigt? Sie wird natürlich in der Richtung des SW. mit fortgerissen werden.

Hierher gehören die sogenannten Blutregen und Fälle von rothem Schnee, bei welchen die farbende Substanz nicht vulkanische Asche, sondern der von dem Dunkelmeer der Araber bekannte röthliche Staub, moglicher Weise gemischt mit südamerikanischem Staube, ist, wenn die Quelle des oberen Passats, d. h.

die Stelle des Aufsteigens, in der Gegend der Windstillen über den erhitzten Llanos Südamerika's liegt. Dieser Staub wird aber in so geringen Quantitäten beigemengt sein, dass der Wind als Ganzes immer noch den ausgeprägten Charakter des Aequatorialstroms trägt. Ist hingegen die seitlich eingedrungene Masse von bedeutender Tiefe im Sinne einer militärischen Aufstellung, so wird man in Europa zuerst das zurückgeworfene fliehende Heer und dann den verfolgenden Sieger ankommen sehen, man erhält einen trocken anfangenden Föhn mit mächtigem Niederschlage am Ende.

In besonderen Fällen kann, wenn das zurückgeschlagene Heer durch die hinter ihm stets aufsteigende Luft sich verstärkt, diese einen solchen Widerstand leisten, dass der nachdringende Feind auf dem linken Flügel, wo der Succurs fehlt, seinen Angriff verstärkt, indem er ihn auf dem rechten Flügel aufgiebt. Man wird dann in Italien und der Schweiz einen trockenen Sturm erhalten, neben einem gleichzeitig Frankreich oder England überfluthenden sehr feuchten Sturm.

Zu diesen möglichen Fällen fehlten mir bisher die Beweise, die ich nachher geben werde.

Endlich kann auch, eben weil die Auflockerung im indischen Ocean grösser ist, als in Nubien und Centralafrika, schon in dem über den festen Continent zurückkehrenden, verhältnissmässig trocknern obern Passat ein seitliches Eindringen vom indischen Ocean her stattfinden. In diesem Falle würde der seitlich einfallende Wind feuchter sein, als der zurückkehrende Passat. Dann müsste der in der Schweiz oder Italien beobachtete Sturm zuerst feuchter sein, als am Ende. Dafür fehlt mir ein entscheidendes Beispiel. Der Verlauf eines solchen Windes würde der Darstellung entsprechen, welche Mousson in seiner Abhandlung über die Bewegung eines freien Theilchens auf einer drehenden Kugel gegeben hat. Ein solcher Wind würde als ganz trocken gelten, wenn man den feuchten Anfang den vorhergehenden Witterungsverhältnissen hinzurechnet. Aus dem Herauf- und Herunterrücken des Passats in der jährlichen Periode folgt übrigens, dass die Bedingungen für trockene, Südeuropa treffende Winde im Sommer viel erheblicher sind, als im Winter. Im Sommer hat der

zurückfliessende obere Passat nur eine aufsteigende oder seitlich abfliessende Luftmasse zu überwinden, im Winter hingegen, wo die Sahara in den Nordostpassat aufgenommen ist, eine ihm gerade entgegenwehende. Die Wahrscheinlichkeit, diese zurückzudrängen, ist aber geringer, als die, den Widerstand jener zu überwinden.

Durch das eben Erläuterte wird ersichtlich, dass die Südküsten Europa's von vier verschiedenen Sturmformen getroffen werden können, nämlich

1. von dem Aequatorialstrom, wenn er schnell in höhere Breiten dringt,
2. von den Ausläufern der Westindia Hurricanes,
3. von dem Aequatorialstrom mit trockenem Anfang,
4. von Stürmen, welche an den östlich gelegenen Küsten trocken, an den westlichen feucht sind.

Es ist klar, dass, wenn man diese verschiedenen Winde unter einem Namen, sei es nun Scirocco in Italien, oder Föhn in der Schweiz, zusammenfasst, eine bodenlose Verwirrung entstehen muss. In Italien ist diese geringer, indem man dort einen trockenen Landföhn, Scirocco dei paese, von dem feuchten als eigentlichen Scirocco unterscheidet; aber auch darin bleibt man nicht consequent, denn Vivenot nennt z. B. jenen den eigentlichen Scirocco, gerade entgegengesetzt Desor. Die Italiener können das zur Entschuldigung anführen, dass die bei ihnen herrschende Verwirrung einen historischen Hintergrund hat, nämlich in der Unentschiedenheit der Bezeichnung der Winde bei den Griechen und Römern. Welchen Eindruck macht es aber, wenn man in den Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich I. 2 pag. 24 liest:

„Im Urserntbal giebt es warme, trockene, feuchte, auch kalte Föhne,"

und als Anzeichen des Föhns angegeben findet:

Pag. 25. „Altorf. Sonne bleich, ferne Gegenstände wie in Flor gehüllt, Sterne flimmern gleich flatternden Lichtern, die Dünste hüllen Landrauch, der Rauch aus Schornsteinen will nicht aufsteigen." Hingegen:

Pag. 28 nach Ebel: „Himmel ganz klar, hell und bläulich

— Luft so durchsichtig und so mild, lau und warm, wie bei keinem andern Winde — Schärfe der Umrisse und plastisch gediegener Charakter der Gegenstände, wunderbares Näherrücken derselben, dies ist in der nördlichen Schweiz ein sicheres Kennzeichen des Föhns, was auch die Windfahnen anzeigen mögen. Klarheit der Luft ist über alle Vorstellung. Bei keinem Luftzustand stellen sich die Alpen so rein, so deutlich, so scharf und voll in allen Umrissen und innerm Ausdruck dar, wie beim Föhn — Klang und Schall sehr ringhörig in allen Richtungen. Annäherung der sicht- und hörbaren Gegenstände scheinbar in gleichen Verhältnissen."

Dagegen p. 23 für Bellinzona: „Der Föhn bewirkt keine scheinbare Annäherung ferner Gegenstände. Folgt Föhn bei heiterem Wetter, so überzieht sich der Himmel mit einem Flor, der immer dichter wird und sich in Regen auflöst. Die leichtere Schallfortpflanzung findet sowohl bei N., als bei S. statt."

Dagegen für Lugano, p. 22: „Die Schälle und Töne sind beim Föhn sehr laut, wenn man sich gegenüber befindet. Der Föhn heisst im Tessin Breva, italienische Luft, Meerluft."

Alle diese Beschreibungen können richtig sein, besonders wenn man dabei die Jahreszeit berücksichtigt, in welcher der Wind eintritt. Das Durchsichtigwerden der Luft vor eintretendem, lange andauerndem, sehr schlechtem Wetter habe ich in gleicher Weise beobachtet auf einer Höhe bei Sigmaringen, wo die Alpen so nahe erschienen, wie es meine Begleiter nie gesehen zu haben versicherten, und wo an den folgenden Tagen ich am Vierwaldstädter See ein Regenwetter erlebte, so schauderhaft, wie man es nur denken kann. Durch das Eintreten eines feuchten Windes klärt sich nämlich die Luft ab, indem die in der Luft bei dem vorhergehenden schönen Wetter schwebenden Staubtheilchen, durch hygroskopisches Anziehen der Feuchtigkeit schwerer werdend, zu Boden sinken. Auch habe ich in den Witterungsverhältnissen von Berlin das verschiedene Auftreten des Aequatorialstromes so beschrieben, dass man unmittelbar erkennen wird, dass dessen verschiedene Formen ihre Eigenthümlichkeit auch noch im Norddeutschland behalten: „Dringt der Südwind mit voller Kraft im Winter plötzlich nach Norden, so bezeichnet er oft seinen Ein-

tritt durch ein prächtiges Gewitter, wo, wie hier im December 1839, bei dem Blitz sich der Himmel zu öffnen scheint und ein krachender Donnerschlag augenblicklich folgt. Ungewohnliche Wärme tritt mit einem solchen Gewitter ein Später erscheint der Südstrom in Gestalt jener lauen Frühlingsboten, bei deren sanftem Wehen die Natur aus ihrem Winterschlaf, wie aus einem schweren Traum, erwacht und wir mit ihr. Im Sommer weht dieser Wind manchmal plötzlich wie aus einem glühenden Ofen und braust dann wüthend einher. Ich erinnere an die heftige Windsbraut im vorigen Sommer (1841), die am Anhaltischen Thore ein Zinkdach aufrollte, und in der Art, wie sie die Bäume im Thiergarten hingestürzt hatte, ihre Kraft hinlänglich bekundete, ein Sturm, bei dem auch Deutschlands ehrwürdigster Baum, die Luthersbuche, zusammenbrach. Ich kenne die Wiege dieses Orkans nicht, aus den Zeitungsnachrichten ging nur so viel hervor, dass er über die Alpen kam, ein deutscher Wind war es also nicht, der diesen Frevel beging."

Um meine Darstellung übersichtlich zu machen, werde ich von jenen vier Abtheilungen die erste Föhn oder Scirocco nennen, die zweite Wirbelföhn, Scirocco turbinoso, die dritte Leste-Föhn oder Leste-Scirocco, da eben in Madeira dieser seitlich einbrechende afrikanische Wind Leste genannt wird, die vierte Landföhn, Scirocco del paese.

Leste-Scirocco.

In dem Gesetz der Stürme, 3 Aufl., p 268, habe ich einen sehr merkwürdigen Sturm beschrieben, den vom 20. December 1862. Im vorhergehenden Monat hatte nämlich ein kalter Ostwind einseitig vorgeherrscht. Seine Richtung war SO im östlichen Deutschland, Ost im mittleren und NO im westlichen Diese eigenthümliche Einbiegung nach Nord in der Mitte dieses Stromes entstand dadurch, dass ein Aequatorialstrom nach Norden vordringen wollte, aber, gehemmt durch den quer vorliegenden Ostwind, diesen zu verdrängen suchte. Wenn bei einem während eines Eisganges hoch angeschwollenen Strome plötzlich

das Wasser bedentend sinkt, so vermuthet man mit Recht, dass ein Dammbruch stattgefunden habe. Dem plötzlich sinkenden Wasserspiegel entspricht im Toricellischen Vacuum des Barometers die Quecksilbersäule vom 18. und 19. December, sie fällt nicht, sie stürzt förmlich hinunter, der Durchbruch war erfolgt, denn in Nordeuropa erhebt sich die Temperatur an manchen Stellen um 19 Grad Réaumur. So denke ich mir die Erscheinung des Leste-Föhns in den höheren Regionen des Luftkreises, wie wir sie dort in den untern wahrnehmen, nur mit dem Unterschiede, dass der Gegensatz der Kälte des hemmenden Stroms und der Wärme des durchbrechenden dort ein Gegensatz der Trockenheit und Feuchtigkeit wird. Bei der Gewalt des Durchbruchs mögen dort warme und kalte Luftmassen schnell abwechselnd auf einander folgen, so hier feuchte und trockene. Darin möchte ich nun die Erklärung eines Phänomens finden, welches fast vor einem Jahrhundert einen bedeutenden Einfluss auf die Entwickelung der Hygrometrie hatte, sie nicht förderte, sondern als scheinbar unlösbares Problem ihrer Entwickelung lange hemmend entgegentrat.

In den Modifications de l'atmosphère, § 932, erzählt Deluc, dass er im Jahre 1770 auf dem Gletscher des Buet durch das Herabfallen eines sonst eng anschliessenden eisernen Ringes auf das ungewöhnliche Zusammentrocknen des Holzes in diesen hohen Regionen der Atmosphäre zuerst aufmerksam geworden sei. Nach Anfertigung seines ersten Hygrometers kehrte er auf dasselbe Gebirge zurück und beobachtete, wie er sagt, statt des einen merkwürdigen Phänomens, welches er bestätigen wollte, unter günstigen Umständen ihrer zwei.[1])

Als wir, fährt er § 563 fort, auf dem Buet die grösste Trockenheit, nämlich 33,5° bei 6° R. beobachteten, fliessen dichte Wolken, welche sich um uns bildeten, an den Rückzug denken. Bald darauf wurde die Bergspitze selbst von ihnen eingehüllt, sie dehnten sich aus und umzogen den ganzen Horizont. „Une nuit anticipée nous surprit dans une route très-dangereuse, et nous y essayâmes l'une des plus fortes tempêtes, que j'ai éprou-

[1]) Idées sur la météorologie, § 535.

vées, par la violence d'un vent orageux, de la pluie, de la grêle et des tonnerres. Cette tempête dura une grande partie de la nuit, elle regna dans toutes les montagnes voisines et sur la plaine; et quand elle cessa, la pluie dura, avec quelques intervalles seulement, jusque vers le midi du lendemain." Nun findet Deluc in einem dieser „intervalles" fast dieselbe Trockenheit, Wolken wälzen sich dann von Neuem um ihn herum und der Regen begleitet ihn „comme par accès" bis Sixt.

Es ist bekannt, dass diese Beobachtung Deluc veranlasste, seine bisherigen Vorstellungen über die Beschaffenheit der Dämpfe aufzugeben und anzunehmen, dass Wasser, welches in (auf das Hygrometer wirkender) Dampfform aufgestiegen sei, dort in (auf das Instrument nicht einwirkende) Luftform übergegangen sei. Die vernichtende Kritik, durch welche Lichtenberg in seiner „Vertheidigung des Hygrometers und Deluc's Theorie vom Regen" die oberflächliche Preisschrift von Zylius „Prüfung der neuen Theorie des Hrn. Deluc vom Regen" beseitigte, rief einen Zustand der Unsicherheit der Vorstellungen hervor, der erst durch Dalton's geistvolle Ansichten beendigt wurde.

Die Form dieser Föhne, bei welchen auf eine kurz vorhergehende Trockenheit sehr heftige Niederschläge folgen, mag bei den im Sommer eintretenden Föhnen eine häufige sein, da zu den eigentlichen Leste-Scirocco noch die hinzutreten mögen, wo nach den von Ebel gesammelten Notizen ein ursprünglich feucht ankommender Föhn seinen Wasserdampf an der Südseite der Gebirge so stark verdichtet, dass er durch Herabsinken wärmer werdend auf der Nordseite trocken erscheint. Wenn bekannt ist, wie auf dem jetzigen Standpunkt der Meteorologie Fragen gestellt werden müssen, damit ein gegebenes Problem seine Lösung finde, wird natürlich erwarten, dass man in Beziehung auf den Föhn zuerst die Frage zu beantworten suchen werde, ob am Hygrometer überall oder nur stellenweise Trockenheit wahrgenommen worden sei. Es ist nämlich unmittelbar einleuchtend, dass ein in der Ostschweiz als trocken beobachteter Föhn, wenn er in der Westschweiz, aus welcher er herkommt, als feucht beobachtet wurde, doch unmöglich seine Trockenheit der Wüste Sahara verdanken kann. Was geschieht hingegen? Man sucht aus den Beobachtungen die ge-

ringe Anzahl der Fälle aus, welche für Trockenheit sprechen, und veröffentlicht die Gesammtanzahl der Beobachtungen in einer Weise, die diese mit jenen zu vergleichen unmöglich macht. Die unpartheiische Weise wäre doch die gewesen, wenigstens von allen täglichen Minimis das Mittel zu veröffentlichen. Statt dies zu thun, wird wieder auf das trockene Heu recurrirt. Untersuchen wir die Solidität dieser Verschanzung.

Ich habe die sogenannten „Bauernregeln" immer einer besonderen Beachtung werth gehalten, da ich gefunden habe, dass ihnen in der Regel eine richtig beobachtete, freilich oft falsch gedeutete Thatsache zum Grunde liegt. Eben die Erfahrung, dass dem kurze Zeit anhaltenden trockenen Wetter bei Föhnluft heftige Regen dann unmittelbar folgen, mag die Aelpier veranlassen, diese kurze Zeit so eifrig wie möglich zum Mähen zu benutzen, da das dann einbrechende schlechte Wetter dasselbe auf lange Zeit unmöglich macht. Was das Verschwinden des Schnees betrifft, so erfolgt dasselbe in den norddeutschen Ebenen am schnellsten, wenn ein warmer Regen auf den Schnee fällt. Man sagt dann, „der Regen verzehrt den Schnee." Eben so in der Schweiz. Dafür spricht Dollfus Beobachtung vom 30 August 1863 (Mat 6, p 86) und die starke Schneeschmelze am 23 September 1866 mit sehr heftigem Regen auf den Höhen im Wallis. Die Bezeichnung Schneefresser würde dann eben nur zeigen, dass, was in Norddeutschland verzehren genannt wird, in der Schweiz fressen heisst. Jedenfalls müsste bei Beispielen schnellen Schwindens des Schnees durch Föhn bestimmt angegeben werden, ob in dem Zeitraume des Schwindens des Schnees auch Regen erfolgt sei oder nicht. Im ersteren Falle würde freilich die Rolle, welche die Sahara in der Eiszeit gespielt hat, eine sehr precäre werden, denn so weit wird man doch wohl nicht gehen, zu behaupten, dass während eines einzigen Sturmtages „un abaissement d'une partie de l'Afrique a converti un desert aride, d'où partait un vent chaud et sec, en une mer, d'où provient un vent chaud également, mais très-humide." Die den nachfolgenden Regen bei einfallenden nördlichen Winden so häufig einleitenden Gewitter können ebenso wenig als Beweise für die Trockenheit des vorhergehenden Föhns in Anspruch genommen werden. Auch finde

ich in den Schweizer Beobachtungen sehr häufig, selbst wenn die Hygrometer unten Trockenheit anzeigen, dass um den Mond grosse Höfe angegeben werden. Diese können nur in feinen Eisnadeln sich bilden und sind daher als Beweis anzusehen eines oben bereits herrschenden feuchten Windes. Sie sind daher mit fallendem Barometer ein untrügliches Kennzeichen bald eintretenden schlechten Wetters.

The hollow winds begin to blow,
The clouds look black, the glass is low,
Last night the sun went pale to bed,
The moon in halos hid her head,
T'will surely rain.

Bricht dieser echte Scirocco schnell im Winter ein, so sieht man dann oft eine höchst eigenthümliche Form des Niederschlags, die weder Graupel, noch Hagel ist, nämlich durchsichtige, vollkommen klare Eiskügelchen, die unter dem Fusstritt knisternd zerspringen. Es sind aus der oberen warmen Luft herabfallende in der unteren noch kalten Schicht gefrorene Regentropfen, und in der That folgt ihnen auch bald der flüssige Regen selbst, der die durch die vorhergegangene Kälteperiode erkaltete Erdoberfläche mit einer Eisschicht überzieht, man sagt dann in Norddeutschland: es fällt Glatteis. Entkleiden sich bei solchem Wetter die Bergspitzen ihres Schneemantels, so sagt der Tyroler: der Föhn drückt die Kälte in's Thal.

Staubfälle bei Scirocco.

Im Gesetz der Stürme p. 205 habe ich bereits erwähnt, dass die im Januar 1850 und December 1855 in Südeuropa herrschenden Sciroccostürme, welche im mittleren Europa die Luft zu ungewöhnlich hohem Drucke aufstauten, in der Schweiz zu rothem Schnee und sogenanntem Blutregen Veranlassung wurden, ein Beweis von der Intensität des einbrechenden, die Stauung hervorrufenden Windes, da er feste Theile weit mit fortzuführen im Stande war. Dieser Aufstauung der Luft im Januar folgte am 16. Februar das von mir (Gesetz der Stürme p. 197) genau be-

schriebene barometrische Minimum, welches so bedeutend war, dass das Barometer in Stettin vom 21. Januar bis 6. Februar über zwei Zoll, nämlich 25 Linien fiel. Dieser nachher noch andauernde Wind mag die in der Nacht vom 16. zum 17. Februar in den Centralalpen gefallene rothbraune Substanz herbeigeführt haben, von welcher Heer und Schweizer (Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich II. p. 152) nachgewiesen haben, dass sie vulkanische Asche vom Vesuv war. Hingegen war der am 3. und 4. Februar 1851 in der ganzen Gegend vom Niederrhein, besonders wo der Föhn stark strich, den Schnee roth färbende Staub, nachdem der Föhn und Schneewetter 3 Tage lang geherrscht hatten, nach Ehrenberg (Bericht d. Berl Akad. 1851 p. 158) keine vulkanische Asche, sondern gehörte der von ihm Passatstaub genannten Gattung an. Das dem Staubfall unmittelbar vorhergehende, am 1. eintretende barometrische Minimum ist hier ebenfalls erheblich. Auf dem St. Bernhard ist dieser 3 Tage lang mit SW_3 bezeichnete stürmische Wind so feucht, dass das Hygrometer am 1. Februar 100° erreicht und während 4 Tage nicht unter 92° herabsinkt, während der herabfallende Schnee in den 3 Tagen 32,9 Millimeter Wasser giebt, und das Barometer 11,12 Mm. unter das Monatsmittel herabsinkt. In Genf beträgt das barometrische Minimum 16,50 Mm., der ebenfalls sehr feuchte (94—99) SW. liefert am 1. aber nur 8,7 Mm. Niederschlag.

Bei dieser fortführenden Kraft der Stürme können die mit ihnen herabfallenden Substanzen natürlich einen Aufschluss über ihre Geburtsstätte geben.

Als ich im Jahre 1842 den Ursprung des Föhns auf Westindien zuerst zurückführte, fehlten dieser Behauptung andere als meteorologische Belege. Solche lieferten mir reichen Maasse die mit dem Jahr 1844 beginnenden umfassenden mikroskopischen Untersuchungen Ehrenberg's über Passatstaub und Blutregen, besonders über den im Oktober 1846 im südlichen Frankreich erfolgten Orkan, ein Phänomen, dessen meteorologische Seite Fournet (Notice sur les orages et sur la pluie de terre de l'automne 1846) eingehend darstellte, während Dupasquier (Notice sur une pluie de terre dans les départements de

la Drôme, de l'Isère, du Rhône et de l'Ain les 16. et 17. Octobre 1846) die chemische Untersuchung übernahm. Ehrenberg erklärte sich nun entschieden für den amerikanischen, nicht afrikanischen Ursprung der mit Föhn oder Scirocco herabfallenden Substanzen, spricht sich sogar (Abh. d. Berl. Akad. 1847 p. 434) gegen den afrikanischen Ursprung des an der Küste von Afrika so häufigen, die Luft trübenden rothen Staubes aus, da es im Innern von Afrika keinen Passatwind und keine rothstaubigen Oberflächen, welche den Passatstaub liefern könnten, gebe. „Es kehrt mithin," fährt er fort, „der in der aequatorialen Region der Windstillen und aufsteigenden südamerikanischen Luftströme gehobene amerikanische Staub, welchen der oben nach Osten gerichtete Passatstrom nach Afrika hinträgt, durch dessen senkrechtes Herabströmen daselbst, als nach Westen gerichteter unterer Passatstrom, nach Amerika zurück, wenn er nicht vorher im Dunkelmeere abgelagert worden." Diese von den meinigen ganz verschiedenen meteorologischen Ansichten gestatten mir nicht, die für den amerikanischen Ursprung des Föhns sprechenden Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung Ehrenberg's für mich ohne Weiteres als Bestätigung in Anspruch zu nehmen, ich habe vielmehr anzugeben, wie sie sich mit den von mir geltend gemachten Gesichtspunkten vereinigen lassen.

Im Allgemeinen sind 3 Fälle möglich. Die mikroskopische Analyse liefert nur amerikanische Formen, oder nur afrikanische, oder beide. Die Staubfälle werden im ersten Falle einem wahren Scirocco angehören, im zweiten einem Scirocco del paese, im dritten einem Leste-Scirocco. Das Ergebniss der Ehrenberg-schen Analysen ist nun überwiegend für den ersten Fall, keine spricht für den zweiten, einige für den dritten. Das Verhältniss des ersten zum dritten kann zufällig sein nach der Anzahl der grade sich dargeboten habenden Fälle, aber 1 und 3 zusammen sprechen entschieden gegen 2. Aber, kann man sagen, das ist ein Trugschluss; denn dass überhaupt rother Schnee und Blutregen wahrgenommen werde, dazu gehört natürlich ein ursprünglich feuchter Wind. Das wird ja aber eben von mir behauptet, von den Schweizer Naturforschern aber geleugnet. Staubfälle als Beweis für einen Scirocco del paese würden die sein, welche die

vorher vorhandene weisse Schneedecke ohne begleitenden Niederschlag färbten

Was aber die Stelle des Aufsteigens für die amerikanischen, den Staub begleitenden organischen Formen betrifft, so bin ich mit Herschel vollkommen einverstanden, sie in Südamerika und speciell in den Llanos von Venezuela zu suchen, wo[1]), „wenn unter dem senkrechten Strahl der in der trockenen Zeit nie bewölkten Sonne die verkohlte Grasdecke in Staub zerfällt, der Sand dampfartig durch die luftdünne Mitte trichterförmiger Wirbel in die Höhe steigt und die heisse stauhige Erde, welche im nebelartig verschleierten Dunstkreis schwebt, die stickende Luftwärme vermehrt." Strömen nicht in der That die brisotes de Santa Martha bei Carthagena und die brizas pardas im Meerbusen von Mexico mit der grössten Lebhaftigkeit nach dieser Stelle als unterer Passat hin?

Das neueste Beispiel eines mit Staubfall verbundenen Sciroccos soll im Folgenden näher untersucht werden Es wird, wenn ich nicht irre, einen neuen entscheidenden Beleg dafür geben, dass die sogenannten Föhnstürme in der Schweiz nur ein einzelnes Glied einer Kette in einander greifender Erscheinungen sind, die eben nur verstanden werden können, wenn man ein grösseres Ganzes als zusammengehörig gleichzeitig in's Auge fasst

Sturm vom 28. Februar 1866.

Der Januar 1866 wird sich lange in der Erinnerung erhalten durch die ungewöhnliche Wärme, welche im ganzen mittleren Europa den Eindruck hervorrief, man sei plötzlich in südlichere Breiten versetzt. Diese auffallende Temperatur des Januar erhielt sich fast ungeschwächt in der ersten Hälfte des Februar, endlich erfolgte ein Rückschlag. Das Barometer erreichte in Deutschland mit östlichen Winden einen höchsten Stand am 21. Februar, während das Thermometer in Masuren 17° R. unter den Frostpunkt sank. Dieser Rückfall würde, wenn diese Kälte

[1]) Humboldt, Ansichten der Natur, 1, p. 26.

sich weiter nach Süden hin verbreitet hätte, der bereits stark vorgeschrittenen Vegetation äusserst verderblich geworden sein. Dies war aber nicht der Fall, denn, wie so häufig geschieht, sperrten südliche Winde in Südeuropa das weitere Vordringen der polaren Luft. Am 26 wehte in Pola noch die Bora, aber schon 1 Uhr Nachts zeigte sich der Föhn in Bludenz, der am 28. sehr stark wurde. In der Nacht vom 27. zum 28 Februar starke Gewitter am Genfer See. Aus Luzern wird furchtbarer Föhn berichtet und vom Bodensee geschrieben: Vormittags den 28 zwischen 9 und 10 durchtobte ein furchtbarer SW.-Sturm die Bodenseegegend, so dass das Rohrschacher Boot Kronprinz in der Nähe von Friedrichshafen einen Radbruch erlielt, jedoch von dem Boote Wilhelm abgeholt und glücklich in den Hafen gebracht wurde In Rom beobachtete man Blutregen (Pioggia nella notte russta a polvere rosso). Am 1. März sah man zu Ischl nach Regen und Schnee Wetterleuchten, in Klagenfurt war Abends von 6 bis 10 Uhr Gewitter. Im Département de l'Ain schlug am 28. der Blitz in das Collége de Ménétruel in der Gemeinde Pontin ein

So weit die Zeitungsberichte. Betrachten wir nun näher das später bekannt gewordene Detail der Erscheinung

Zunächst die Warmeverhältnisse Die folgende Tafel enthält in Réaumur'schen Graden für mehrere Stationen des Preussischen meteorologischen Instituts die Abweichungen der fünftägigen Warmemittel vom 17jährigen mittleren Werthe derselben, denen ich aus der Schweiz und Italien einige Abweichungen von vieljährigen Mitteln derselben hinzugefügt habe.

	Jan. 1866						Febr					
	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—4	5—9	10-14	15-19	20—24	25—1
Rom	—1.42	0 32	—0 62	—0.33	0 24	—0 29	2 46	0 35	2 22	0 18	2.89	2 54
St Bernhard	2 00	1 43	1 39	4 08	4 24	4 70	2 46	3 87	1 42	1 53	2.81	—0 32
Genf	2 40	3 44	3 53	4 50	2 65	1 34	4.12	4 46	5 02	3 81	2 02	0 27
St. Gotthard	1.24	1.02	—1.00	3 08	1 83	3 76	3.16	2 48	0.91	1 39	1.54	—1 46
Bern	2 87	3 90	2 69	4 13	3.20	3.17	5.40	3 94	2 66	2 59	2 34	1 98
Uetliberg	2.86	3 03	3 04	4 92	3 22	3.54	3.77	2 62	2 61	2 06	0 05	1.75
Zürich	2 62	3.79	4 00	4 51	2 99	1.70	4 90	5 46	3.79	2 29	1 12	2 42
Hohenzollern	2 62	2 56	0 38	5 07	3.88	4 28	3.08	2 70	2.70	1 83	—0 53	1 42
Hechingen	3 48	3 89	4 30	6 50	2 70	3.15	4.63	4 13	3 45	3.18	0 64	0 69
Darmstadt	3 00	3 00	4 16	5 28	4 06	2.32	4.18	3 81	3 45	2.21	—0 74	0 29
Frankf a.M	2 34	3 21	4 11	6 20	4 70	2 73	4.52	4 29	3 94	2 30	—0.55	0.73
Kreuznach	2.56	4 05	3.83	5.17	4.63	3 28	4.73	4.12	3,68	2.91	0 06	0.58

	Jan. 1868 1–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	Febr 31–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–1
Trier	1.96	3.19	4.16	5.45	3.53	2.72	4.93	4.26	3.92	2.43	−0.82	1.22
Boppard	3.05	3.30	4.21	5.76	3.04	2.56	4.85	4.15	3.79	2.68	−0.81	0.68
Cöln	2.56	2.87	3.37	5.14	3.07	2.16	4.90	4.31	3.81	2.55	−0.47	1.09
Crefeld	2.61	3.18	3.66	5.41	3.49	1.76	4.42	3.74	2.95	1.57	−1.32	1.00
Cleve	2.55	3.28	3.52	5.14	3.65	2.24	4.51	4.56	2.58	1.56	−1.34	0.69
Gütersloh	2.93	2.76	4.16	5.60	4.08	2.41	4.37	3.61	3.29	1.38	−1.23	1.54
Paderborn	3.17	2.43	3.71	5.72	4.77	2.65	4.64	3.52	3.35	1.78	−0.61	1.49
Münster	3.15	3.09	4.19	5.60	4.15	2.17	4.55	3.65	3.15	1.79	−1.12	0.65
Löningen	1.93	1.07	3.93	5.53	3.33	2.37	4.28	3.72	2.08	1.72	−1.12	1.10
Lingen	2.67	3.61	4.21	5.52	4.04	2.52	4.85	3.79	3.01	1.55	−0.79	1.27
Emden	2.16	3.53	3.16	5.29	4.31	3.42	4.28	3.86	3.18	1.72	−0.38	1.13
Norderney	1.53	1.96	2.67	4.39	3.13	4.00	4.45	3.79	2.19	1.99	−0.06	1.46
Jever	1.94	2.38	2.69	5.70	4.17	3.39	3.97	3.12	1.89	1.40	−0.54	1.29
Oldenburg	2.19	3.18	4.57	6.04	4.24	3.43	4.37	3.91	2.41	2.11	−0.27	1.66
Elsfleth	1.90	2.88	4.24	6.05	4.25	3.19	4.48	3.68	2.41	1.36	−0.51	1.46
Hannover	3.36	2.99	4.77	6.47	4.17	3.09	4.03	3.80	3.44	1.97	−1.03	1.06
Clausthal	3.11	1.47	2.75	4.76	3.82	2.87	4.21	3.48	2.72	1.77	−2.02	0.20
Göttingen	3.39	3.11	4.50	5.95	4.68	3.67	4.78	4.22	3.86	2.66	−0.69	0.11
Heiligenstadt	3.25	3.39	4.61	6.32	4.73	4.01	5.11	5.14	4.18	2.71	−0.81	0.33
Mühlhausen	2.66	3.41	4.84	6.43	4.55	3.38	4.01	3.96	3.50	2.69	−1.38	1.39
Erfurt	3.57	3.08	6.11	7.21	5.34	3.53	5.39	5.15	3.83	3.05	−0.53	1.34
Halle	3.27	3.11	5.67	7.05	5.56	4.36	5.42	5.06	4.65	2.88	−0.69	0.83
Torgau	2.97	3.23	5.64	6.62	5.86	4.25	5.03	4.71	4.66	3.17	−0.96	1.04
Görlitz	2.04	2.93	4.38	6.12	4.05	3.88	4.57	5.37	4.56	3.14	−1.55	1.95
Eichberg	1.74	3.08	5.30	7.37	4.94	2.96	4.83	5.95	5.72	2.21	−2.56	1.26
Breslau	2.90	2.23	5.16	6.33	4.63	4.63	4.38	5.40	3.76	2.35	−2.42	1.41
Zechen	2.57	2.76	5.22	6.77	5.07	4.93	4.45	5.44	4.67	2.33	−1.78	1.27
Ratibor	2.07	1.35	4.90	6.59	2.74	3.80	4.42	4.54	4.71	2.79	−2.74	1.14
Bromberg	4.24	3.71	5.45	7.05	4.87	5.15	3.95	4.75	4.90	2.25	−3.70	1.54
Posen	3.16	3.82	6.32	7.86	6.05	5.35	4.48	4.98	5.18	2.74	−2.21	1.72
Frankf. a. O.	2.92	3.47	6.45	7.00	5.08	4.25	4.79	5.76	4.53	2.42	−2.03	1.18
Berlin	3.23	3.15	5.20	6.72	5.27	3.73	4.56	4.34	4.69	2.39	−1.72	2.12
Hinrichshag	3.22	3.09	6.18	6.72	4.71	4.49	4.12	4.86	4.48	2.23	−1.36	2.00
Salzwedel	3.35	3.63	5.23	6.54	5.10	3.71	4.56	4.98	4.00	1.90	−0.91	1.41
Lüneburg	3.24	3.81	5.53	6.45	4.76	4.03	4.37	3.87	3.59	1.89	−0.63	1.22
Otterndorf	2.53	3.22	3.88	5.68	4.04	3.67	4.05	3.61	2.96	1.04	−0.80	1.29
Eutin	2.90	3.34	4.75	6.44	4.50	3.90	4.60	3.92	3.64	1.95	−0.34	1.59
Kiel	3.27	2.25	4.17	3.89	4.44	4.12	4.46	3.69	3.64	1.92	−0.10	1.60
Schönberg	3.06	3.32	4.99	6.50	4.64	4.07	4.79	4.01	3.35	1.78	−0.73	1.65
Schwerin	2.24	2.98	4.67	6.15	4.31	3.98	4.50	3.89	3.48	1.56	−1.05	1.25
Poel	2.44	3.02	4.71	6.27	3.66	3.46	3.99	3.79	3.77	2.16	−0.64	1.25
Rostock	2.42	2.98	4.66	6.26	4.41	4.21	4.31	3.68	3.57	1.87	−0.65	1.26
Wustrow	2.42	3.11	4.33	5.76	—	4.28	3.98	3.73	3.91	1.82	−0.55	1.48
Putbus	2.39	2.80	4.30	5.66	4.32	4.67	3.30	3.33	4.42	1.63	−0.64	1.02
Stettin	2.81	2.94	4.85	5.44	4.66	4.39	4.34	3.94	4.61	2.21	−1.95	1.52
Cöslin	3.80	2.60	4.63	6.02	4.35	4.56	3.55	3.80	4.28	1.19	−3.14	1.72
Conitz	3.88	3.25	4.67	6.72	5.00	4.97	3.54	4.80	4.65	1.61	−3.14	1.47
Danzig	3.92	2.75	4.11	7.06	4.69	5.28	2.89	4.24	3.66	0.56	−5.96	1.18
Hela	3.31	2.59	4.10	5.54	3.73	4.53	2.68	3.88	3.12	0.71	−5.15	1.61
Königsberg	4.35	3.27	5.29	7.16	4.03	5.53	3.38	5.33	3.98	−0.13	−7.55	1.72
Claussen	4.62	2.43	4.57	7.12	4.36	5.84	2.18	5.86	4.90	−0.87	−7.64	1.47
Tilsit	5.02	2.71	4.30	6.94	4.07	6.63	3.48	5.66	3.61	−1.81	−8.33	1.23
Memel	5.61	4.36	5.22	7.19	4.37	6.49	3.64	5.62	3.30	−1.38	−7.97	2.22

Man sieht vortrefflich, wie dem in Ostpreussen schon zwischen dem 15. und 19. eindringenden, aber dann mit grösserer Kraft vom 20. bis 24. nach Süden vorrückenden Polarstrom westlich in der Pfalz, südlich in Hohenzollern von dem Aequatorialstrom Halt geboten und jener von diesem schliesslich den 28 Februar und 1. März vollständig zurückgeworfen wird. Das Vordringen dieses Aequatorialstroms ist ersichtlich, wenn man den Eintritt des Minimums auf den Beobachtungsstationen nach den Beobachtungsstunden 6, 2, 10 ordnet. Die neben dem Ortsnamen stehende Zahl bezeichnet, um wie viel in Pariser Linien das Barometer von dem vorhergehenden Maximum am 21. Februar bis zum Minimum am 28. fiel, bei dessen Eintritt die Winde überall aus SO., S. und SW. wehten.

28. Februar 6 Uhr Morgens.

Hechingen 12,09, Burg Hohenzollern 9,80, Darmstadt 12,28

28 Februar 2 Uhr Nachmittags

Frankfurt a. M. 12,44, Dürkheim 13,11, Kreuznach 12,63, Birkenfeld 12,04, Trier 12,88, Boppard 12,51, Coblenz 12,58, Marburg 12,99, Cöln, 14,08, Crefeld 14,48, Cleve 15,71, Olsberg 13,18, Paderborn 13,93, Lingen 15,57, Cassel 13,72, Clausthal 11,98, Göttingen 13,26, Heiligenstadt 12,95, Wernigerode 13,32, Mühlhausen 13,21, Erfurt 12,98, Bernburg 13,48, Halle 13,18, Torgau 12,59, Plauen 11,47, Chemnitz 11,67, Zittau 11,29, Dresden 12,23, Leipzig 12,63, Frankfurt a. O. 12,47, Görlitz 11,69, Prag 11,64, Eichberg 10,73, Breslau 11,02, Landeck 9,92, Ratibor 8,42, Zechen 11,46

28 Februar 10 Uhr Abends

Gütersloh 14,32, Münster 14,55, Löningen 15,52, Emden 15,87, Norderney 16,04, Heppens 16,29, Jever 16,22, Elsfleth 16,18, Oldenburg 15,65, Hannover 14,55, Lüneburg 14,33, Salzwedel 14,34, Otterndorf 15,16, Eutin 14,95, Schwerin 14,34, Schöneberg 13,96, Wustrow 13,90, Rostock 13,60, Coslin 13,31, Regenwalde 13,11, Putbus 13,43, Stettin 12,56, Berlin 12,70, Posen 12,57.

1. März 6 Uhr Morgens.

Bromberg 12,15, Lauenburg 12,86, Conitz 12,75, Danzig 12,89.

1. März 2 Uhr Nachmittags.

Königsberg 13,34, Claussen 11,88, Tilsit 13,59, Memel 13,83.

Ordnen wir hingegen die Stationen nach der Grösse der Verminderung des Luftdrucks am 28. Februar und 1. März, so ergiebt sich Folgendes. Da nicht für alle Stationen eine längere Beobachtungsreihe vorhanden war, so habe ich die Erniedrigung des Barometers als Abweichung vom Jahresmittel von 1864 bestimmt. Diese war folgende:

Jever —11,73, Emden —11,70, Cöln —11,69, Paderborn —11,63, Norderney —11,51, Cleve —11,56, Mastricht —11,52, Lingen —11,40, Crefeld —11,25, Oldenburg —11,32, Vliessingen —10,97, Leuwarden —10,87, Utrecht —11,24, Löningen —11,17, Elsfleth —11,02, Olsberg —11,0

Gütersloh —10,79, Darmstadt —10,72, Mühlhausen —10,72, Heilingen —10,61, Lüneburg —10,60, Otterndorf —10,59, Hannover —10,59, Münster —10,51, Trier —10,41, Schönberg —10,30, Göttingen —10,27, Heiligenstadt —10,21, Coblenz —10,09, Boppard —10,08, Birkenfeld —10,07, Frankfurt a. M. —10,0.

Bernburg —9,98, Clausthal —9,95, Halle —9,94, Eutin —9,87, Schwerin —9,71, Leipzig —9,70, Erfurt —9,45, Torgau —9,42, Plauen —9,31, Dresden —9,28, Hinrichshagen — 9,22, Chemnitz —9,18, Regenwalde —9,16, Rostock —9,14, Prag —9,07, Berlin —9,03

Putbus —8,97, Zittau —8,95, Wustrow —8,62, Görlitz —8,53, Eichberg —8,42, Stettin —8,38, Posen —8,35, Bromberg —8,04, Conitz —8,02, Poel —8,01.

Danzig —7,83, Breslau —7,82, Burg Hohenzollern —7,81, Königsberg —7,80, Landeck —7,76, Memel —7,74, Zechen —7,47, Tilsit —7,32, Claussen —7,08.

Ratibor —6,59

Hier tritt auf die evidenteste Weise hervor, dass auf einer von Ostfriesland nach Oberschlesien, also von NW. nach SO., gezogenen Linie die Grösse des Minimums ununterbrochen und zwar

mit Berücksichtigung der Höhendifferenzen der Stationen äusserst regelmässig abnimmt. Combinirt man dies mit dem vorher bestimmten Fortrücken in der Zeit vom 28. Februar Morgens bis 1. März Abends, so folgt unmittelbar, dass ganz Deutschland die rechte Seite eines Aequatorialstroms darstellt, dessen Mitte westlich, also nach Frankreich, zu suchen ist, und in der That findet sich im Bulletin International 28 Februar:

„La bourasque signalé hier avait ce matin son centre dans le voisinage de Paris, où le baromètre était descendu à 730 mm. Au Sud de Paris les vents étaient en général entre SE et SW. ou W. Le ciel était couvert et il pleuvait ou il neigeait sur une zone s'étendant de Bordeaux et Rochefort à Christiansand et Riga et de Bern à Scarborough."

Sehen wir nun, ob der Schweizer Föhn und der italienische Scirocco etwas gegen diesen Anschluss einzuwenden haben. Hören wir sie selbst.

Barometrisches Minimum am 28. Februar 1866[1]).

	Höhe in Metern	Minimum 28	Feuchtigkeit Min 26—28	Niederschlag vom Monat	
St. Bernhard	2475	—11 13		126.2	SW,
Julier	2204	—11 28			SW; 50 aus Schnee.
St. Gotthard	2093	—12.83			

[1]) Angaben des Barometers, Regens in Millimetern. Die vor Schnee stehende Zahl bezeichnet Schneehöhe, Windzeichen deutsch. Bei einer Vergleichung, wie die hier vorliegende, ist es äusserst störend, dass in den Schweizer Beobachtungstabellen sowohl die deutschen als die französischen Windzeichen gebraucht werden, so dass SO, wo deutsch gesprochen wird, Südost heisst, hingegen wo französisch gesprochen wird, Südwest. Sich da manchmal zu versehen, ist schwer zu vermeiden. Es wäre äusserst wünschenswerth, wenn man in der Meteorologie allgemein die englische Bezeichnung einführte, die zu keinem Missverständniss Veranlassung geben kann, d. h. wenn die Franzosen ihr O mit W, die Deutschen ihr O mit E vertauschten, während die Holländer ihr Z für S behalten können. Das Gesagte gilt vorzugsweise auch für telegraphische Depeschen.

	Höhe in Metern	Minimum 28	Feuchtigkeit Min 26—28	Niederschlag vom Monat	
Bernhardin	2070	—12 25			SW_3, 10 Uhr M bis 10 Uhr Ab. ½ Meter Schnee
Simplon	2008	—13 47		77 0	SW_2 Schneehöhe in 87 Std. 400.
Bernina	1873	—10 32			SW Es fällt 400 Schnee
Sils	1810	—11 62		54 9	SW_1, 11 5 aus 130 Schnee
Bergün	1784	—16 66		93.7	S_4 Föhn
Stalla	1780	—13 01	69	41 2	SO_3
Bevers	1715	—13 67		26.6	SW_2, 6 2 aus 750 Schnee
Grächen	1632	—14.75		51.2	Gewaltiges Tosen in den Wäldern. W Ab Schneeflocken.
Zernetz	1476	—12.32	62	30.6	S_2, 4 4 aus Schnee
Splügen	1471	—12 59		47.7	W 18 6 aus 230 Schnee, Abends Höhe 510
Andermatt	1448	—13 76		122 0	SW_2, 20 0 aus Schnee
Platta	1379	—13 37	65	50.3	SW_3, 8 1 aus Schnee
Reckingen	1339	—14 38		116.0	7 Uhr Morg starker Schnee mit Windstossen, SW_3
Remüs	1245	—12 37		36 7	Früh Schneegestöber, Abend und die Nacht durch Schnee
Churwalden	1213	—14 84	42	89 7	SO_2
Closters	1207	—14.87	29	86 3	S_2 Föhn
Chaumont	1152	—16 93		104 7	2 3 aus Schnee von 7—10 Uhr, schwacher Mondhof W_4
Beatenberg	1150	—18.49	48	167.5	Abends Mondkranz, 1 3 aus Schnee, stürmisch aus W und NW, 27 Föhngewölk und Mondkranz.
Wildhaus	1103	—17 44		99 2	3 5 aus Schnee von 9 Uhr ab, N_2 und S_2
St. Croix	1092	—16.66	41	222 6	SW_1, 4 0 aus Schnee von 6½—10 Uhr
Grindelwald	1051	—17.45	66	121 5	2.3 Regen, Nachts starker Föhnsturm
Valsainte	1032	—18.37		250 7	12 7 aus Schnee bei Sturm SW_4.
Engelberg	1024	—17.56	25	139 7	SW_4, angewöhnl heftiger Föhnsturm Nachts bis 28 Mittags, vorher Ab Mondhof
Sentier	1024	—17 47	52	161 5	10 3 aus Schnee, SW_4
Ponts de Martel	1023	—14.88	52	231.4	8 5 aus Schnee, W_2.
Chaux de fonds	980	—15 99		230 4	130 Niederschlag, Schnee, starke Windstosse Morgens, SW
Trogen	926	—16 60	38	113.5	1.6, S_2, am 27. Sturm in der Höhe
Einsiedeln	910	—19 40	39	179 8	SW_2, 1 71 aus 150 Schnee Morgens 9—10 Uhr, Abends Mondhof

	Höhe in Metern	Minimum 28.	Feuchtigkeit Min 26—28	Niederschlag vom Monat	
Uetliberg	874	—19.26		53.5	W., Thermom. 1 Uhr Nm. — 1.2 Ab. 6.2 C. Wärme
St. Imier	833	—15.95	28		SW_3, starker Wind mit Schneeschauern
Vuadens	825	—15.68		216.1	7 Uhr Morg. starke Windstösse mit Schnee, 6.2 Niederschl., W_3.
Auen	821	—17.76	92	148.0	Nach SSW. am 27. und 28. trat um 9 Uhr 20 Min. N. heulend in's Thal, Abend wieder Föhn, 2.0 Regen.
Affoltern	795	—16.67	66	166.9	Schnee bei W_4, rauh schwindend.
Brusio	777	—11.99		33.0	16.0 aus Regen und Schnee.
Faido	722	—13.29			O., 32.0 Schnee, Abends Regen
Thusis	706	—14.75	50	27.5	S_1, 4.0 Regen.
Ilanz	704	—14.80	91	82.3	W., 5.0 Regen
Castasegna	700	—13.29	49	48.6	W_{2}, 21.2 aus Schnee und Regen.
Glis	688	—16.89		113.6	NO
St. Gallen	679	—20.73	40	124.1	Am 27. Mondhof, am 28. S_2, 5.8 Schnee
Lohn	645	—19.25	36	129.9	SW_3, 2.1 bei Sturm mit Regen und Schnee
Freiburg	641	—16.43	62	103.0	SW_3, Schnee
Chur	603	—15.92	40	56.7	Nachts SW. Sturm, Höhen angeschneit
Reichenau	597	—14.94		84.2	S_2, 2.2 Regen.
Diay	583	—15.15	97	115.7	Hygrom 4 Uhr 89, 9.1 Regen, SW_2, Donnerschläge nach Süd hin
Brienz	586	—16.60	33	144.3	2.4, WSW_4, Hygr. am 27. 33, am 28. Morg. 97.
Bozberg	577	—20.46	28	119.7	2.1 Regen mit Schnee, Abends Mondhof
Bern	574	—20.39		113.2	Am 26. Mondhof und Mondkranz, am 28. 3.4 aus Schnee
Interlaken	571	—20.34	48	155.1	0.3 Regen, NO_3
Schwyz	547	—19.83	26	201.1	S_2. Nachm. Regen
Marschlines	545	—17.07	37	73.7	S_2
Sion	536	—18.56	38	180.2	NW_2, mit einigen Regentropfen
Sargans	501	—17.62	27	93.0	W_3, 1.5 Regen, vorher SO_2
Martinach	498	—19.55	32	141.8	SO_4, 0.5 Regen.
Neuchatel	488	—18.59		136.0	Mondhof am 27. Ab., 2.0 Regen
Muri	483	—21.32		150.5	9.6 Regen, W_4
Zürich	480	—21.13	51	163.4	1.3 Regen, Wolkenzug WSW.
Altstetten	478	—20.21	30	115.0	S_4, 1.1 Regen
Glarus	473	—19.64	40	186.6	2.0 Regen. SW_3, Ab. tritt heulender N. in's Thal, dann wieder Föhn

	Höhe in Metern	Minimum 28	Feuchtigkeit Min. 26—28	Niederschlag vom Monat	
Stanz	456	—21 45	32	117 4	Vor Tag starker Föhn, N_2, NO_2, NW_2
Altorf	454	—18 55	48	138 6	0 6 Föhn im höchsten Grade am 27., SO_4
Winterthur	441	—20 82	39	150 5	7 0 aus Regen und Schnee, Sturm SW_3
Solothurn	441	—20 49		156 1	4 8 Regen, Morg 7½ Uhr starker Wind SO_1
Rathhausen	440	—21 48		111.6	1 3 Regen.
Bex	457	—17 52	37	154 7	S_4, Morg 0 5 aus Schnee und Regen
Porrentruy	430	—18 45	56		
Zug	429	—22 31	31	135.6	0 4 Regen, SW_2
Kreuzlingen	424	—16 17	46	101 8	0.8 Regen, SW
Frauenfeld	422	—19 95		86.8	1 6 Sturm und Regen, W
Genf	408	—19 35	37	87 3	Hof um die Sonne am 27., 7 Uhr Morg Blitz und Donner
Schaffhausen	398	—20 18	41	103 5	1 9, 9—11 Uhr heftiger Wind
Olten	393	—21 07	61	191.3	SW_4 seit 8 Uhr 1 8 aus Regen und Schnee.
Aarau	389	—21 32	52	138 2	Nachts schwacher Mondhof, W_1
Montreux	385	—17 33	51	178 7	9 7 Regen, starkes Gewitter seit 5 Uhr Morg., NW_4 um 7 Uhr, 6—8 Uhr Donner
Morges	380	—18.57	50	135 8	4 3 Regen, 6½ Uhr Morg Windstoss 6 Uhr 50 M Donner, Ab Seiches auf dem See
Konigsfelden	371	—20 83		189 8	SW_4, 4 7 Regen, Sturm
Mendrisio	355	—12 39		95 0	49 5 Regen
Zurzach	355	—20 52	53	141 0	1 6 Regen, S_3
Basel	278	—14 03	44	92 5	1 3 Regen, Windstösse SW_4
Lugano	275	—12 31		81 8	37 1 aus Regen hm NW
Bellinzona	229	—12 31		96 5	62 5 Schnee und Regen, unten S_1, oben N

Aus Oesterreich (Telegraphische Depesche.)

Pola Abends 8,8 Regen, in NO Gewitter, Barometer am 1 März — 10,0 Mm.

Triest W_4 Regen 10,4, Barometer — 8,9.

Bielitz 3 Uhr Abends bis 3 Uhr Morgens heftiger Sturm aus SSO

Ischl 11,3 Regen, 6,8 Schnee, 6 Uhr Abends Wetterleuchten, Barometer — 15,1.

Klagenfurt 36,9 Regen, 6 bis 10 Uhr Gewitter, Barometer — 12,8 am 1. Marz

Agram Nachts SW.-Sturm, 1. Marz Barometer — 13,2, sehr starker SW, Abends 6 Uhr Gewitter, 14,9 Regen.

Zlozow 1 bis 5 Uhr Gewitter.

Barometer am 28.) Bludenz — 19,6, Prag — 13,5, Wien am 1. Marz — 12,1, Krakau — 13,9, Lemberg — 10,0, Debreczin — 9,3, am 2. Marz Lesina — 6,4.

Italien. Barometer-Minimum am 28.) unter dem Monatsmittel des Mittags.

Trento — 11,33, Pallanza — 11,56, Aosta — 12,21, Biella — 11,03, Mailand — 13,40, Pavia — 13,54, Cremona — 13,58, Moncalieri — 12,79, Guastalla — 14,18, Alessandria — 15,23, Pinerolo — 12,86, Ferrara — 13,20, Modena — 13,46, Bologna — 12,96, Genua — 13,17, Forli — 13,80, San Remo — 11,65, Florenz — 12,39, Urbino — 11,30, Ancona — 11,48, Livorno — 13,03, Siena — 11,29, Perugia — 9,34, Camerino — 12,16, Rom — 9,77, Palermo — 7,07.

In der Meteorologia Italiana 1866 No. 7 p 8 heisst es: Am 22.) erreichte im Mittel das Barometer ein Maximum von 764 und fiel besonders schnell vom 27.) zum 28.) nämlich ungefähr 8 Mm. auf 748. In der letzten Decade des Monats waren viel bedeckte und regnerische, wenig heitere Tage. Im nördlichen Italien waren die stärksten Regentage der 21.) 24.) 27.) und 28.) im mittleren und südlichen der 21.) 22.) 24.) 25.) und 27.) Der 28.) war etwas kalt, so dass in Moncalieri und Pinerolo etwas Schnee fiel. Am 28.) wehte besonders im mittleren und südlichen Italien ein starker S.-Wind, der das Meer stark aufregte von San Remo an bis nach Reggio in Calabrien.

In Italien war der Januar schön, grosse Tageswärme bei ebenfalls bedeutender Ausstrahlung des Nachts unter vorwaltender Tramontane, der Niederschlag nicht bedeutend, ebenso noch in der ersten Hälfte des Februar. Erst am 21. neant Secchi die Witterung in Rom una continua alternativa di giorni piovosi e sciroccosi. Dies bezeichnet den Anschluss an die in Frankreich seit Anfang des Jahres herrschende Witterung. „Der Februar

des Jahres 1866," sagt Barral[1]), „ist merkwürdig durch seine dem Januar fast ganz gleiche meteorologische Beschaffenheit; dieselbe ungewöhnlich hohe Wärme, dieselbe grosse Regenmenge, dieselben atmosphärischen Störungen, Stürme, Gewitter, Tromben. Der Himmel war fast ununterbrochen bedeckt, an manchen Stationen 20, 24 bis 26 Regentage." In Nantua fielen 181 Mm. Regen, in Tours 174,8, in Bordeaux 151,5, in Blois 125,2, in Rousson 118, in Nantes 116. In Ichtrazheim war der Januar der wärmste innerhalb der 28 Beobachtungsjahre, der Ueberschuss des Februar über den mittleren Werth 2.86 R. Der Januar war in Dijon zu warm um 2,28, der Februar in Rodez 1,18, im Allgemeinen überhaupt der Ueberschuss im nördlichen Frankreich noch bedeutender, als im südlichen, denn er ist für die beiden Monate in Lille 3,15, 2,34, in Metz 4,21, 3,42, in Paris 2,66, 2,89, in Nantes 2.75 — 0,06, in Marseille 1,22, 1,11.

„Zeldzaam komt een Januarij voor zoo warm, en zoo gelijkmatig warm," sagt Buys Ballot[2]) von Niederland, „Voor den 20 Februarij komen bijna geen negatieve afwijkingen van temperatuur voor. Tot dien datum is de maand even gelijkmatig en evenveel te warm als Januarij." Die mittlere Windesrichtung war S. im Januar, SW. im Februar. Sturm den 1., 7., 8., 13., 14., 16., 20. und 22. Januar, die erste Hälfte des Februar wird ebenfalls stormachtig genannt.

Guernsey wurde seit dem 6. Januar von einer Reihenfolge von Stürmen heimgesucht, mit Regen, Hagel, Donner und Blitz, aber keinem Schnee. Der Sturm vom 11. scheint der Ausläufer eines Cyclon gewesen zu sein, da Windstille zwischen OSO und ONO. bei einem Barometerstande 28,444", dem niedrigsten seit 23 Jahren, eintrat. Hunderte von Bäumen wurden entwurzelt. Die Wärme des Januar war 1,16° R., die des Februar 0,84 über dem Mittelwerth dieser Monate.

In Alshot war die Regenmasse im Januar grösser als gewöhnlich, die mittlere Luftbewegung bei fortdauernden Gales 472 engl. Meilen täglich, an 13 Tagen erreichte oder überstraf das Thermometer 8° R.

[1]) Journal d'agriculture pratique, 1866, p. 319

[2]) Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1866, pag. 117

An dem Sturmtage in Guernsey fiel in London 6″ so dichter Schnee, dass er 1,5″ Wasser gab, während durch den Sturm viele Telegraphenstangen umgeworfen wurden. Durch schnelles Schneeschmelzen wurden die Umgebungen der Themse überschwemmt. Die Wärme überstieg bis zum 12 Februar um 2,67° F. ihren aus 50 Jahren bestimmten mittleren Werth. Die Vegetation daher ungewöhnlich entwickelt, aber dann wurde es kalter. In England im Ganzen war nach Glaisber[1]) die Temperatur des Januar seit 1851 die höchste, 1° R. über dem Mittel, die des Februar 0,84 über dem 25jährigen Mittel, die Regenmenge im Januar 2″, im Februar 2,5″ zu gross. In Schottland[2]) war der Januar 1,16° R. zu warm, die Regenmenge 1,5″ zu gross, aber im Februar die Temperatur ½ Grad zu niedrig bei 1,88″ zu viel Regen. Hier kündigt sich also schon von NW her der Rückschlag der Kälte an, der im März sich über ganz Europa verbreitet. Dass er von NW kommt, zeigen die Beobachtungen von Island. Hier war der ganze Winter ausserordentlich streng, denn Thorlacius schreibt aus Styckisholm (65,4 N. B., 20° 43′ W. L. Gr.). „Welche enorme Eismassen das Meer nördlich von Island im Januar, Februar und März füllten, mag daraus beurtheilt werden, dass man bei klarem Wetter von hier den Eisblink auf 20 geographische Meilen Entfernung nicht nur bei Tage, sondern auch bei Nacht wahrnahm."

Aus allen diesen Beobachtungen geht entschieden hervor, dass der im Januar das westliche und mittlere Europa überströmende warme Aequatorialstrom bereits in der zweiten Hälfte des Februar von der in Nordwest gelagerten kalten Luft mehr nach Ost hin gedrängt wurde und sich daher weiter östlich ausbreitete. Er mag dadurch von der über Afrika möglicher Weise auch anomal erwärmten Luft, die seitlich abfliessend in den obern Passat einzudringen versuchte, irgendwo gehemmt worden sein, diese Hemmung aber überwindend, zu dem rothen Staube in Rom Veranlassung gegeben haben. Dadurch würde sich zugleich sehr einfach erklären, dass eben die stärkste Depression des Barometers am 28 Februar nicht nach der Schweiz, sondern nach

[1]) Remarks on the weather Jan.-March 1866.
[2]) Journal of the Scottish meteorological Society 1866, p. 377.

Frankreich fällt, indem nämlich die Stauung nothwendig den Druck vermehrt. Dass aber die Schweiz als Ganzes diesem Aequatorialstrom angehört, folgt aus den das barometrische Minimum überall begleitenden Niederschlägen und aus der den Februar als Ganzes bezeichnenden erheblichen Niederschlagssumme, ebenso wie aus den von Frankreich bis Tyrol und Salzburg hervortretenden Gewittern.

Wenn die über dem westindischen Meer aufsteigende Luft vorzugsweise als zurückkehrender Passat das westliche und mittlere Europa trifft, die über der Sahara im Sommer sich erhebende Luft aber vorzugsweise Vorderasien, so wird Italien und die Schweiz, an der östlichen Seite des Gebietes mit feuchtem Aequatorialstrom gelegen, doch als Grenzgebiet mitunter sich dem östlichen, wenigstens auf kurze Zeit, anschliessen können. Denn bekanntlich fliessen die Ströme der Luft, nicht wie die Flüsse, zwischen festen Ufern, sondern, wie die Meeresströme zwischen flüssigen, so sie zwischen luftförmigen, daher viel veränderlicheren. Unter diesen Umständen wird ein Scirocco del paese in Italien beobachtet werden können, welchen, wenn seine Wirkung noch in der Schweiz hervortritt, wir dort Landföhn nennen können. In diesem Falle sind aber dann in Frankreich starke Niederschläge zu erwarten, da die durch den Abfluss der afrikanischen Luft auf ihrem gewöhnlichen Wege aufgehaltene Luft vom tropischen atlantischen Ocean mit desto grösserer Energie ihr nun östlich beschränktes Bett behaupten wird, vorausgesetzt nämlich, dass kältere Winde ihr weiter nach Westen hin ebenfalls den Weg versperren. Ein schönes Beispiel ist das folgende:

Sturm vom 23. September 1866.

An diesem Tage wurde die Schweiz von einem Föhnsturm betroffen, der an vielen Stellen wirklich, d. h. in der deutschen Bedeutung des Wortes, trocken war. Unter 65 Stationen fällt nämlich auf 24, also etwas mehr als den dritten Theile das monatliche Minimum der relativen Feuchtigkeit auf diesen Tag, bei 6 auf den 22.) bei 3 auf den 24.) Die Wärme war eine unge-

wöhnlich hohe. Das monatliche Maximum fällt in Basel auf den 22.) an 12 Stationen auf den 23.) an 20 auf den 24.) sie steigert sich also im Allgemeinen etwas später, als die Trockenheit zu ihrem Extrem. Statt des fehlenden Heus werden diesmal Kastanien aus dem Feuer des Föhns geholt, in einem besondern Nachtrag reissen ihre Hülsen zu Rathhausen, was pag. 525 bereits erwähnt war. „Föhn hat die Hülsen ab den Kastanien gesprengt." Auf diesen Föhnsturm folgten furchtbare Ueberschwemmungen. Dass diese nicht allein dem Schneeschmelzen durch trockene Winde ihre Entstehung verdanken, sondern in erheblicher Weise dem auf den Höhen fallenden Regen, geht daraus hervor, dass auf den St. Bernhard am 23.) 70,5 Millimeter fallen, am 24.) 112,7, am 25.) 60,2, in drei Tagen also die ungeheure Menge von 243,4, d. h. 9 Zoll. Hätte dies nicht vielleicht auch eine kurze Erwähnung in dem Nachtrag verdient, in welchem es von Rathhausen heisst: „Die Luft war viel zu warm und trocken, als dass Regen und Schnee in den Alpen erfolgt wären." Aber freilich, die Ueberschwemmungen treten hauptsächlich in Wallis hervor. Hier heisst es von Martinach vom 23.) $SO._4$: „Ouragan d'une intensité inouïe, déracinant plus de cent gros mélèzes à Chemin", von Bex: „Direction des nuages WSW., Föhn renversant beaucoup d'arbres", von Sion am 28.): „Debordement du Rhône suivé de grandes dévastations dans la plaine"; von Glis bei Brieg 23.): Regen seit 1 Uhr Mittags, 24.) 39,5, dann Regen, 28,6 am 25.); am 24.) Ueberschwemmung durch die Rhone seit letzter Nacht, verursacht durch die vom Föhn schmelzenden Gletscher, die Bäche der Nordseite lieferten wenig Wasser, und fügen wir hinzu, ganz in der Regel, denn der Föhn kam von Süd her, am 22.) Wind $SO._3$, 23.) $SO._2$, 24.) $SO._2$. Das zeigt deutlich der Simplon. Die Regenmenge ist bei $SO._2$ vom 23.) bis 26.) 20,0, 57,0, 61,5, 68,1 Millimeter, am 24.) mit Donner und Blitz zusammen 206,6 Millimeter, also $7\frac{1}{2}$ Zoll. Noch nicht genug? ich dächte doch. Auf der Nordseite des Wallis mussten die Regen natürlich später eintreten. Sie thun es auch. In Reckingen ist am 23.) Morgens starker Föhn, Regen seit Abends 4 Uhr, am 24.) fortwährend starker Regen bei raschem Wolkenzug aus Süd 59,6 Mm., am 25.) 25,0 mit Pausen, am 26.) Nachts geschneit

auf den Bergen, die Bäche der Südseite hoch angeschwollen und wüthend, die der Nordseite nur wenig. Ebenso dies- und jenseits des Gotthard. In Faido fallen am 23.) 14,4 Mm. mit am 22.) beginnendem Regen, 42,1 am 24.) mit W. Auf dem Gotthard am 23.) Ouragan, forte pluie; vent SE. très-fort[*]), surtout dans la nuit suivante, am 24.) Inondation aux environs des lacs; la route est impraticable. In Andermatt 88 Mm. Regen vom 23.) 24.) 25.) Am 24.) tritt daher in Altorf die Reuss aus. Ist hei solchen im Süden an den Gebirgen bereits erfolgten ungeheuren Niederschlägen es da wunderbar, dass der vorher gehemmte, mit Wuth in Schwyz als SO., in Stanz mit immer stärkeren Windstössen bis zum vollendeten Fohnsturm eintretende Wind in Rathhausen, Sarnen, Stanz, Glarus keinen Regen hervorruft, obgleich der in Engelberg am 24.) Morgens gesehene Mondregenbogen doch auf seine Nähe deutet, und den 24.) am Herrgottswalde und dem Pilatus kein Regen fällt, weil überhaupt dort keine Spur von Föhn sich zeigt? Warum werden im Nachtrag nur die Fälle ohne Niederschlag hervorgehoben, und die, wo ungeheure Niederschläge erfolgen, nicht erwähnt? Ist das eine objective Darstellung? Ich habe bisher geglaubt, dass das „audiatur et altera pars“ wenigstens für die Aussagen der Natur gilt.

Das Interessante bei diesem Föhn ist, dass er wirklich erst an den Alpen herabkommt. Während das barometrische Minimum in der Schweiz am 47 Stationen am 23.) eintritt, steht in Italien das Barometer relativ hoch, im Allgemeinen ist überall das Wetter schon, der Niederschlag im Monat unzureichend im mittleren und südlichen, im Gegensatze zu 294 Mm. Regenmasse des Monats in Bellinzona, 201,4 in Pallanza, 165 in Lugano, 164 in Mendrisio, 239 in Faido, 145,5 in Castasegna, 323 in Stalla, 376,7 auf dem Simplon, 340,8 auf dem St. Bernhard. Ja was noch mehr, der 21.) 22.) 23.) 24.) sind regenlos in Catania, Locorotondo, Neapel, Rom, Perugia, Siena, Ancona, Urbino, Florenz, Livorno, Forli, Bologna, Reggio, Guastalla, Cremona, Lugano, Mailand, Pavia, Alessandria, San Remo. Hingegen schliesst sich Deutschland in seinen barometrischen und Tempe-

[*]) Nämlich SE_2 am 22.) SE_4 am 23.) und 24.)

raturverhältnissen in überraschender Weise an die Schweiz an, wie die 120 Stationen des preussischen Instituts in den von mir herausgegebenen Tafeln für 1864, 1865, 1866 p. 17 zeigen, die hier speciell anzuführen zu weit führen würde. Wie war es in Frankreich? Hier hat der Aequatorialstrom keinen Widerstand zu überwinden, daher fallen im Mittel von 21 Stationen nach Marié Davy am 22) 6 Mm., am 23) 8 Mm., am 24) 14, in le Puy an diesem Tage 29, und am folgenden die unerhörte Menge 162,7, in Chatillon sur Loire an den beiden letzten Tagen 74,5, während das Barometer am 23) seinen tiefsten Stand erreicht. Daher furchtbare Ueberschwemmungen am Ende einer Periode von zwei Monaten ununterbrochener Regen. „In der Nacht vom 24) zum 25)“, schreibt Brives, „sah ich meine Besitzung vollkommen vernichtet, auf welche ich 25 Jahre Arbeit verwendet hatte. Die Loire und der Allier nebst allen ihren Zuflüssen wuchsen unglaublich an durch einen 24 Stunden ununterbrochen dauernden Regen von 200 Mm.“ Doch selbst solche Unglücksfälle vermögen nicht die Heiterkeit eines echten Franzosen zu trüben. „Sauf les sinistres“, sagte ein Landmann im Département Loire et Cher zu Hrn. Blondin, „une inondation tous les cinq ans, voilà une bonne irrigation.“ Sollte noch Jemand zweifeln, dass der Scirocco del paese nur ein armer Flüchtling ist vor einem Feinde, den er vergeblich aufzuhalten sucht, da er von ihm auf der linken Seite längst überflügelt worden?

Schlussbetrachtung.

In den grossartigen Aufregungen der Atmosphäre, die wir Stürme nennen, sprechen sich die Grundeigenschaften der die Witterungserscheinungen unserer Breiten bedingenden beiden Ströme am unzweideutigsten aus. Sie verdienen daher eine eingehende Beachtung. Wir haben ihre Geburtsstätte in der Stelle des Aufsteigens der von beiden Erdhälften dem Aequator zuströmenden Passate gesucht und uns darüber Auskunft zu geben bemüht, warum die Westindia Hurricanes in einer ganz andern Form auftreten, als die Sciroccostürme Südeuropa's. Dabei ha-

ben wir natürlich beachten müssen, dass die Stelle des Aufsteigens selbst eine in der jährlichen Periode veränderliche ist, und daraus die Ueberzeugung gewonnen, dass Sciroccostürme mit trockenem Anfang mehr eine dem Sommer, als dem Winter eigenthümliche Erscheinung sein werden. Darin liegt unmittelbar die Wahrscheinlichkeit, dass auch in der Anzahl der Sciroccostürme sich Perioden werden nachweisen lassen, welche für die Westindia Hurricanes bereits festgestellt und für die Sciroccos in dem Namen Aequinoctialstürme auch bereits angedeutet sind.

An die Auffindung solcher Perioden kann aber erst gedacht werden, wenn man durch wirkliche Untersuchungen die bodenlose Verwirrung zu beseitigen sucht, durch welche man in den Gegenden, welche von diesen Stürmen betroffen werden, das Heterogenste unter einem Namen zusammenfasst und mit Erbitterung Jeden angreift, der in dies zur süssen Gewohnheit gewordene Chaos einige Ordnung hinein zu bringen versucht. Der Gegenstand solcher Angriffe zu werden, dazu kann man sich in dem Wahne verleiten lassen, es handle sich selbst im Streit um ein sachliches Interesse, wenigstens um die erste Bedingung jeder naturwissenschaftlichen Untersuchung, der Natur gegenüber wahr zu sein, da sie immer Recht hat, wir uns aber irren können, bald auf dieser Seite, bald auf jener. Von diesem Wahne mich zu heilen, ist mit einer wunderbaren Uebereinstimmung versucht worden. Dagegen habe ich mich im Vorhergehenden bemüht, wenigstens der Natur in ihren Aussagen Gehör zu verschaffen, und füge nur noch einige Bemerkungen hinzu, um mich gegen den Angriff zu vertheidigen, dass ich selbst auf Ausnahmsfälle das von mir Behauptete zu gründen suche.

Die Nothwendigkeit, ein grösseres Gebiet gleichzeitig in's Auge zu fassen, um die Beschaffenheit neben einander fliessender Luftströme festzustellen, führte mich zu dem Studium gleichzeitiger Wärmevertheilung. Von diesen Untersuchungen sagt Hr. Plantamour in den Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zu Zürich im August 1864, p. 436. „Mr. Dove n'a étendu ses recherches qu'à quelques mois très-exceptionels, mais des anomalies analogues dans la distribution de la température se reproduisent, pour ainsi dire, chaque mois, seulement à un

degré moindre." Gegen diese Behauptung, dass ich nur 10 Fälle, und zwar Ausnahmsfälle, untersucht habe, erlaube ich mir die Bemerkung, dass die Zahl der von mir untersuchten Fälle nicht 10, sondern 1632 ist, d. h. dass ich alle Fälle untersucht habe, welche überhaupt untersucht werden konnten, nämlich für den ganzen Zeitraum, in welchem gleichzeitige, an mehreren Orten angestellte Thermometer-Beobachtungen vorhanden sind. Diese Untersuchungen habe ich in sechs für sich allein zwei starke Quartbände bildenden Abhandlungen: „Ueber die nicht periodischen Aenderungen der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde" bekannt gemacht. Sie enthalten die mit dem Jahre 1729 beginnende und später in den Veröffentlichungen des Preussischen meteorologischen Instituts bis 1866 fortgesetzte Witterungsgeschichte, dargestellt durch numerische Werthe der Abweichungen vom Mittel Monat für Monat, wobei in kurzen hinzugefügten Bemerkungen die jedesmalige Vertheilung, gleichviel ob sie bedeutende oder unbedeutende Anomalien zeigte, hinzugefügt wurde. Wie das so Gegebene durch eine graphische Darstellung anschaulich gemacht werden könne, suchte ich durch Construction der von mir Isametralen genannten Abweichungslinien in dem die Polarprojection der Isothermen enthaltenden Atlas an zehn Beispielen nachzuweisen. Dass bei den erheblichen Kosten, welche mit verschiedenem Farbendruck erscheinende Charten erheischen, kein Buchhändler die Herausgabe eines Atlas von 1632 Charten unternommen hatte, versteht sich von selbst. Alle nicht mit einer Charte versehene Untersuchungen werden nun ignorirt, und zwar in einer Abhandlung, welche selbst keine solche Charte enthält. Aber ich habe meine Darstellung nicht auf monatliche Mittel beschränkt, sondern dieselbe Arbeit für fünftägige Mittel wiederholt und in mehreren Abhandlungen veröffentlicht, von denen eine allein einen Folioband bildet. Die Ergebnisse derselben stehen Jedem für eine graphische Darstellung auf 5700 Charten zur Verfügung.

Gegen diese fünftägigen Mittel musste natürlich auch eine Polemik erhoben werden. In der p. 45 citirten Abhandlung über die Temperatur-Anomalien von Genf heisst es: „Le reproche principal, que l'on peut adresser à la division adopté par Mr. Dove, est d'avoir pris pour point de départ le 1 Janvier, au

lien de prendre le 1 Decembre" Sehen wir auch hier den Thatbestand

Im Jahr 1808 veröffentlichte Öfverbom in den „Kongl. Vedenskaps Akademiens nya Handlingar" zuerst fünftägige, mit dem 1. Januar beginnende Mittel für Stockholm aus dem Zeitraum 1758—1807 Brandes schloss sich dieser Berechnungsweise in den 1820 erscheinenden „Beiträgen zur Witterungskunde" mit 12 neuen Stationen an, denen er in seinen „Unterhaltungen für Freunde der Physik" p. 158 noch weitere 3 hinzufügte. Bessel berechnete in gleicher Weise Sommer's Beobachtungen in Königsberg von 1799—1822, um daran in Schumacher's „Astronomischen Nachrichten" No. 26 die Anwendung seiner bekannten Formel auf periodische Wärmeerscheinungen zu erläutern. Als ich bei der Untersuchung über die nichtperiodischen Veränderungen der Temperatur das Bedürfniss erkannte, auf kürzere Abschnitte als den Monat zurückzugehen, wandte ich mich an Schouw mit der Bitte, wenn die einzelnen Jahrgänge der zehntägigen Mittel, auf welche er in seinem „Tableau du climat de l'Italie" die vieljährigen Werthe gegründet hatte, noch vorhanden seien, mir diese mitzutheilen, und an die Familie von Brandes mit der Frage, ob in seinem Nachlass vielleicht die einzelnen Jahrgänge seiner grossen Arbeit sich vorfänden. Dies war zum Glück der Fall, und von beiden Seiten erhielt ich das gewünschte Material Darauf gründen sich die im Jahre 1841 im zweiten Theil der nicht periodischen Veränderungen bekannt gemachten Rechnungen. Es ist natürlich, dass ich, um spätere Jahre daran anzuschliessen, bei dieser Eintheilung stehen blieb. Derselben haben sich Sabine, Johnson, Forbes, Kaemtz, Wesselowsky, Spasky, Wojeikoff, Jelinek, Bruhns, Dippe, Stohlmann, Flesch, Loof, Lucas, Plieninger angeschlossen, endlich ausdrücklich die Royal Society in London, denn in dem 1857 erschienenen Report of the Meteorological Department of the Board of Trade heisst es in dem Reply of the President and Council of the Royal Society to a Letter from the Board of Trade, dated January 15. 1854 wörtlich:

„It cannot be too strongly recommended, that at all fixed stations, five-day means may invariably be added to the daily,

monthly and annual means. The five-day means should always commence with January 1, for the purpose of preserving the uniformity at different stations, which is essential for comparison." Dass ich dies gethan, darans wird mir ein Vorwurf gemacht, und zwar von einem Naturforscher, der schliesslich aus demselben Grunde dasselbe thut, was ich gethan habe, d. h mit dem 1 Januar beginnt.

In einem in der Berner Sonntagspost No. 47, 25 November 1866, erschienenen Aufsatz von Hr. Denzler, betitelt: „Dove's Hypothese über den Ursprung und die Natur des Föhns", spricht derselbe zunächst sein Bedauern darüber aus, dass der Verfasser eines J. E. unterzeichneten, in No. 17, 1865 erschienenen Aufsatzes über den Föhn sich habe zu unrichtigen Schlüssen verleiten lassen, die der Undeutlichkeit zu verdanken seien, welche den einsichtsvollen Erklärer in Folge seines Anlehnens an Dove's Hypothese zu verwirren scheine In diesem Aufsatz wird gesagt, dass in der Schweiz südöstliche Winde die Temperatur erhöhen, was Dove zu bezweifeln oder nur als seltene Ausnahme zu betrachten scheint.

Darauf Folgendes als Antwort.

Die erste überhaupt berechnete thermische Windrose für die einzelnen Monate des Jahres und daraus für die Jahreszeiten und das Jahresmittel habe ich, und zwar vor 40 Jahren, veröffentlicht (1827, Pogg Ann. 11, p 576). Daraus ergab sich (p. 589), dass die höchste Wärme in Paris im Winter zwischen SW. — WSW. fällt, im Frühling auf SSW — SW., im Sommer auf O. — OSO., im Herbst auf S., die niedrigste Wärme im Winter auf NO — ONO, im Frühling N. — NNO., im Sommer auf W., im Herbst auf NNO. — NO. Diese auffallende Veränderung der Temperaturvertheilung in der Windrose vom Winter zum Sommer hat veranlasste mich, nicht bei der zehnjährigen Windrose von Paris stehen zu bleiben, sondern für London eine vierzehnjährige zu berechnen (Pogg Ann 23, p 54). Aber auch hier erhielt ich dasselbe Resultat, dass im Winter der SW der wärmste Wind sei, im Sommer der SO., und dass die kälteste Stelle im Winter auf NO., im Sommer auf N falle Um nun zu wissen, ob die Niederschläge hierbei von Bedeutung seien, be-

rechnete ich (Pogg. Ann 31, p. 556) noch aus 24 Jahren für London eine allgemeine Windrose, eine zweite für die Regenwinde, und eine dritte für Winde mit starkerm Regen. Aber für alle drei fiel die grösste Wärme im Winter zwischen S. und SW., im Sommer auf SO., die niedrigste im Winter auf NNO, im Sommer mehr auf NW. Um nun zu ermitteln, welchen Einfluss Trübung und Heiterkeit hier darauf äussern, berechnete ich 1848 (Abhandl. der Berl. Akad. 1848, p. 242) noch zwei Windrosen für Chiswik, eine aus dem täglichen Maximum und Minimum im Schatten, und eine aus den Angaben eines der Sonne direct ausgesetzten Maximumthermometers und denen eines im Brennpunkt eines Hohlspiegels für Strahlung aufgestellten Minimumthermometers, und fand für die Schattenwärme:

im Winter Maximum bei SW., im Sommer SO.

für die Wärme im Freien

im Winter Maximum SSW, im Sommer OSO

für die grösste Kälte, Schattenwärme

im Winter NNO im Sommer NNW

für die Wärme im Freien:

im Winter Minimum NO, im Sommer NNW,

ein Beweis also dafür, dass wirklich in allen Beziehungen die die kältesten und wärmsten Punkte der Windrose verbindende Linie sich vom Winter zum Sommer hin ähnlich drehe, wie die im Allgemeinen darauf senkrechte Richtung der Isothermen, was aus den von mir entworfenen Monats-Isothermen unmittelbar hervorgeht.

Die letzten Resultate sind auf die Berechnung von 71,000 Beobachtungen gegründet, die natürlich nicht als fertige Mittel vorlagen, sondern erst einzeln zusammenzustellen waren. Solchen die Arbeitskraft selbst eines geübten Rechners fast erschöpfenden Arbeiten gegenüber versichert Hr. Denzler, der selbst nie eine thermische Windrose berechnet hat, ich scheine nicht zu wissen, dass die Südostwinde warm seien (wann, ob im Sommer oder Winter, bleibt unerörtert.)

Hr. Denzler fährt dann fort, dass er erst durch Dove's Angriff veranlasst sei, für seine Ansicht über Twerwinde (Querwinde) einen Zahlennachweis zu versuchen, nach welchem meine

Theorie, die Erscheinungen auf einen Aequatorial- und Polarstrom zurückzuführen, falsch sei, da zu jenen beiden Strömen noch die Querwinde (NW. und SO.) hinzukämen. Die ersten Bemerkungen über Föhn hat Hr. **Denzler** im September 1847 bekannt gemacht. Meine ersten Untersuchungen sind vom Jahre 1842. Auf welche Weise ich eine nicht existirende, nämlich fünf Jahre später erst veröffentlichte Schrift habe angreifen können, dieses Problem zu lösen, bleibt dem Scharfsinne der Leser der Sonntagspost überlassen. Um nicht von Neuem in Verdacht zu kommen, ein solches Wunder zu verrichten, will ich mein Urtheil über die Querwinde hier abdrucken, welches ich 1857, also vor zehn Jahren (Pogg. Ann. 102, p. 611) abgegeben habe.

Wenn Jemanden die von mir gleich in meinen ersten Arbeiten über das Drehungsgesetz ausgesprochene und specieller (Ann. 58, p. 189, und Nichtperiod. Veränd. III., p. 128) auf ihren Entstehungsgrund zurückgeführte Thatsache, dass der Polarstrom in Europa wegen des Verhaltens des Continents zum Meere im Winter auf die Nordostseite, im Sommer mehr auf die Nordwestseite fällt, bestimmt, die von mir auf dreissigjährige Arbeiten festgestellte Zurückführung der Witterungserscheinungen unserer Breiten auf zwei einander abwechselnd verdrängende Ströme ohne Weiteres umzuwerfen und den beiden Strömen zwei oder vier Monsoons hinzuzufügen, welche als vollkommen unabhängig davon angesehen werden, so hat das denselben Sinn, als wenn Jemand die Erscheinung, dass der Nordostpassat des atlantischen Oceans durch die Wirkung des heissen Afrika, je näher der Küste, immer nordicher wird, so behandeln wollte, dass diese „Winds that shift", wie sie **Dampier** nennt, ein von dem Passat ganz unabhängiger Luftstrom seien. Eben um den allgemeinen Gesichtspunkt festzuhalten, habe ich ausdrücklich bemerkt, dass ich jene beiden Ströme nicht nach einem Punkt der Windrose bezeichne, sondern Polar- und Aequatorialstrom nenne, und um meine Grundansicht einfach darzulegen, erlaube ich mir, hier eine Stelle aus dem dritten Bande der „Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Hobarton, in Van Diemens Island" von mir geschriebenen Einleitung anzuführen:

„Meteorology commenced with us by the study of European

phenomena, and its next principal extension was to phenomena observed in the tropical parts of America. If, what is true of Europe, were equally true of the temperate and cold zones of the earth in all longitudes, and if tropical America in like manner afforded a perfect example of the tropical zone generally, it would be of little consequence where the science of Meteorology had been first cultivated; but this is not the case, and a too hasty generalisation has led to the neglect of important problems, while others less important habe been regarded essential. It was necessary, that the science should be freed from these youthful trammels."

Dies der Grund, warum ich verweigere, einmal von den Fesseln der Kindheit befreit, mich von Neuem in sie schlagen zu lassen, will aber natürlich Keinem das Glück verkümmern, sich in ihnen am behaglichsten zu fühlen. Das ist Geschmackssache. Auch ist die Bezeichnung „Querwinde" für die von mir schon früher, wie ich hoffte, hesiegte Theorie so glücklich gewählt, dass ich bedauere, sie nicht schon damals, als ich jene Bemerkungen schrieb, gekannt zu haben. Die Wahl dieses passenden Namens bleibt das unbestrittene Verdienst des Hrn. Denzler. Die in der Sonntagspost zwar nur indirect, aber doch klar ausgesprochene Warnung, sich durch den Anschluss an die Hypothese eines Andern nicht verwirren zu lassen, wird es aber gewiss rechtfertigen, meine schuldige Anerkennung nur auf die Namengebung zu beschränken und meine eigene Ansicht hier noch schliesslich kurz darzulegen.

Die periodische Wanderung des Auflockerungsgebietes in der Osthälfte der alten Welt, von seiner südlichsten Lage in Australien und dem südindischen Ocean in unserm Winter bis an die Grenze der kalten Zone in Sibirien während unseres Sommers, bewirkt, dass der im Winter als NO. auftretende Polarstrom durch Nord im Frühling, endlich im Sommer in NW. übergeht, ja, ohne den Einfluss der Drehung der Erde, vielleicht beinahe West werden würde. Die über dem Auflockerungsgebiet aufsteigende Luft, im Sommer von Asien nach Europa seitlich abfliessend, giebt dem in der Höhe zurückkehrenden obern Passat, der allmählig zur Erde herabsinkt, eine östliche Componente, so dass

er, statt in seiner ihm durch die Drehung der Erde angewiesenen Richtung von SW. nach NO. hervorzutreten, vielmehr als SO. sich geltend macht. Wahrscheinlich verdanken die Steppen des südlichen Russlands diesem Umstand ihre mittlere südöstliche Windesrichtung, welche Wesselowsky zuerst entschieden nachgewiesen hat, und ihm ist es beizumessen, dass die subtropische Zone, welche im Mittelmeere als eine Abwechselung von Scirocco und Tramontane hervortritt, in Mesopotamien ein Gegensatz des Shergi (SO.) und Gharbi (NW.) wird. Da im April schon in Ostasien, im Mai entschieden auch im Westasien das Barometer unter das Jahresmittel herabzusinken beginnt, so mag um diese Zeit der Abfluss in den oberen Regionen der Atmosphäre eingeleitet und dadurch die trockenen östlichen Frühlingswinde Mitteleuropa's hervorgerufen werden. Im Sommer dagegen tritt hier der vom kalt bleibenden nordatlantischen Ocean einbrechende NW. nur selten als Gegensatz zu einem warmen SO. auf, sondern kämpft lange mit dem vom tropischen atlantischen Ocean nach den Polen hinaufdringenden SW., ehe beide als NO. und SW. in gesonderten Betten neben einander fliessen. Daher verändern sich dann im westlichen Europa die im Jahresmittel hauptsächlich als relative Maxima der Anzahl auf NO. und SW. fallenden Winde nicht in der Weise, dass sie im Sommer als doppelte Gegensätze von NO. und SW. und von NW. und SO. auftreten, sondern der SO. zeigt dem SW. gegenüber eine viel geringere Anzahl, als ihm zukommen sollte, im Verhältniss der Vermehrung der Nordwestwinde auf Kosten einer Abnahme der aus NO. wehenden. Die westliche Windesrichtung wird daher im Ganzen in Europa mehr NW. im Sommer, mehr SW. im Winter, im Gegensatz zu Nordamerika, wo das Entgegengesetzte stattfindet. Ueber die näheren Modificationen des Uebergangs der Passate Afrika's in die Monsoons Indiens fehlen noch alle scharfen Bestimmungen, in gleicher Weise über das Zu- und Abströmen aus der subtropischen Zone und in dieselbe, da erst neuerdings Italien und die Schweiz sich mit Beobachtungssystemen an die seit langer Zeit thätigen des mittleren und westlichen Europa's angeschlossen haben, man für alle an die Schweiz gerichtetes Fragen daher bisher allein auf die consequent durchgeführten

Arbeiten von Plantamour über Genf und den St. Bernhard gewiesen war, denen sich erst jetzt die Arbeiten von Wolf über die bisher im Detail unbekannten Reihen von Zürich und Basel anschliessen. Hier wird daher, weil auch in Italien, wo ältere Anhaltspunkte in Palermo, Rom und Mailand vorhanden waren, jetzt ein geregeltes Beobachtungssystem eingeleitet ist, in wenigen Jahren Vieles klar werden, was bis jetzt unerforscht bleiben musste.

Eine wesentliche Hülfe bei der Sichtung dieser verwickelten Erscheinungen wird bald die südliche Erdhälfte, auf welcher die subtropische Zone mit grosser Regelmässigkeit als geschlossener Gürtel die Erde umfasst, darbieten. Nur treten in Australien die feuchten und trockenen Aequatorialströme nicht neben einander, sondern abwechselnd an demselben Ort als heisse Winde und furchtbare Ueberschwemmungen veranlassende auf („Jevons some data concerning the climate of Australia and New Zealand", p. 61—82), während Mann („The Colony of Natal", p. 86) es als einen puzzling point bezeichnet, dass die heissen Winde vom Drakenberg herabfliessen „over the descending terraces and slopes of the colony." Hier tritt also klar und unmittelbar in die Anschauung, was für Europa erst das Ergebniss mühevoller und indirecter Untersuchungen war.

Die vorhergehenden Untersuchungen mögen es rechtfertigen, dass ich in den Wunsch meines Freundes Desor „möge die Sahara noch lange Wüste bleiben" nicht einstimmen kann eben weil ich nicht glaube, „dass sie durch ihren warmen und trocknen Hauch die Gletscher der Alpen in ihre Grenzen bannt". Ich fürchte keinen Nachtheil für die Schweiz, wenn sich noch oft die schöne Erzählung Desor's (p. 13) wiederholt, mit deren Aufnahme wir unsere Schrift schliessen wollen.

„Als im Jahr 1854 nach der Schlacht bei Meggarin der General Desvaux in der Oase bei Sidi Rasched lagerte, bemerkte er, dass die Palmbäume von dürftigem Aussehen waren, während sie anderwärts kräftig und gesund erschienen. Als er nach der Ursache dieser auffallenden Erscheinung fragte, wurde ihm geantwortet, es mangle an Wasser, da ein Hauptbrunnen zusammengestürzt sei, und sie nicht die Mittel besässen, einen neuen zu

graben; so sahen sie nun dem Tage entgegen, an welchem ihre Palmbäume keine Früchte mehr tragen und sie verhungern müssten. Allah wolle es so haben. Da beschloss der General auf seine eigene Verantwortung einen Bohrapparat aus Frankreich kommen zu lassen. Sofort wurde ein Ingenieur des Hauses Degousée aus Paris berufen. Er fand die Sache ausführbar. Im folgenden Winter nach viertägiger Arbeit einer Abtheilung Spahis sprudelte ein 4300 Litres in der Minute gebender Quell aus dem verlassenen Schacht. Die Eingebornen eilten in Menge herbei und stürzten sich über den gesegneten Quell, der aus den dunklen Tiefen der Erde heraufgeholt worden. Die Mütter badeten ihre Kinder darin, der alte Scheik von Sidi-Rasched konnte beim Anblick des Wassers, das seine Familie und der Oase seiner Väter das Leben wiedergab, seine Rührung nicht bewältigen, er sank auf die Knie, und Thränen in den Augen, erhob er seine Hände mit einem Dankgebet zum Himmel. Von allen Oasen liefen jetzt Bittgesuche um gleiche Begünstigung ein und an 50 Brunnen sind seitdem angelegt, ohne eine wesentliche Verminderung [illegible] bereits früher erbohrten zu bewirken." —

Druck von W. Pormetter in Berlin

Druck von W. Formetter in Berlin.